



PYHÄJOEN VESIENSUOJELUSUUNNITTELUN TYÖRYHMÄ
KARI VIKINKOSKI JA PEKKA HYNINEN (toim.)

PYHÄJOEN VESIENSUOJELUN YLEISSUUNNITELMA

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS
Helsinki 1993

151

PYHÄJOEN VESIENSUOJELUSUUNNITTELUN TYÖRYHMÄ
KARI VIKINKOSKI JA PEKKA HYNINEN (toim.)

PYHÄJOEN VESIENSUOJELUN YLEISSUUNNITELMA

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS
Helsinki 1993

Etukannen kuva: Pyhäjoki, Petäjäskoski
Kuva: Esko Tamminen

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON JULKAISUJA koskevat tilaukset:
Painatuskeskus Oy, PL 516, 00101 Helsinki
püh. (90) 56 601/julkaisutilaukset

ISBN 951-47-7777-8
ISSN 0786-9592

HELSINKI 1993

Julkaisija

Vesi- ja ympäristöhallitus ja Oulun vesi- ja ympäristöpiiri

Julkaisun päivämäärä

Kesäkuu 1993

tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)

Pyhäjoen vesiensuojelusuunnittelun työryhmä

Kari Viikinkoski ja Pekka Hynninen (toim.)

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Pyhäjoen vesiensuojelun yleissuunnitelma

(Översiktsplan för vattenskydd av Pyhäjoki älv)

Julkaisun laji

Yleissuunnitelma

Toimeksiantaja

Toimielimen asettamispvm

9.10.1991

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Suunnitelmassa luodaan katsaus Pyhäjokialueen luonnonoloihin ja alueelliseen rakenteeseen. Suunnittelalueen vesiensuojelun ongelmat ja vesiensuojelun tavoitteet määritettiin osa-alueittain, käyttäen apuna vesiensuojelusuunnittelua varten tehtyä haastattelututkimusta arvoista ja asenteista Pyhäjokialueella.

Vesiensuojelun yleistavoitteeksi asetettiin Pyhäjoen vesistön tilan parantaminen tai vähintään säilyttäminen nykytasolla, siten että vesistön tila mahdollistaa erityisesti virkistys- ja kalatalouskäyttömahdollisuuksien turvaamisen tai parantamisen. Vesiensuojelutoimenpiteiden valintaa varten arvioitiin vaihtoehtoisten ratkaisujen vesistövaikutuksia sekä toteuttamiskustannuksia. Vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamiseksi etsittiin myös käytännön keinoja ja menettelytapoja. Vesiensuojelusuunnitelman toteuttamiseksi esitetään perustettavaksi pyhäjokialueen neuvottelukunnan alaisuuteen "vesityöryhmä", joka ideoi ja suunnittelee vesiensuojelun kehittämiseen liittyviä alueellisia toimia sekä seuraa vesiensuojelun kehittymistä Pyhäjokialueella.

Asiasanat (avainsanat)

Vesiensuojelu, yleissuunnitelma, vesistönkuormitus, Pyhäjoki

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A 151

ISBN

951-47-7777-8

ISSN

0786-9592

Kokonaissivumäärä

156

Kieli

Suomi

Hinta

Luottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Painatuskeskus Oy
PL 516, 00101 Helsinki

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus
PL 250, 00101 Helsinki

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare

Vatten- och miljöstyrelsen och Uleåborg vatten- och miljödistrikt

Utgivningsdatum

Juni 1993

Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare)

Arbetsgrupp för planering av vattenskydd i Pyhäjoki
Kari Viikinkoski och Pekka Hynninen (red.)

Publikation (även den finska titeln)

Översiktsplan för vattenskydd av Pyhäjoki älv
(Pyhäjoen vesiensuojelun yleissuunnitelma)

Typ av publikation

Översiktsplan

Uppdragsgivare

Datum för tillsättandet av organet

9.10.1991

Publikationens delar

Referat

I planen lägger man fram en översikt över Pyhäjokiområdets natur och regionell struktur. Problem och målsättningar för vattenskydd över planeringsområdet fastställdes per delområde och med hjälp av en intervjuundersökning, som har utarbetats för vattenskyddsplanering, beträffande värden och inställningar på Pyhäjoki området.

Som en allmän målsättning för vattenskyddet var, att tillståndet för Pyhäjokis vattendrag förbättras eller bibehålls åtminstone i dess nuvarande tillstånd, så att vattendragets tillstånd ger möjligheter att säkra eller förbättra dess användning till fiske och rekreation. Beträffande val av vattenskyddsåtgärder värderade man inverknings av alternativa åtgärder på vattendraget samt kostnaderna. Beträffande förverkligandet av vattenskyddsåtgärder framställdes även praktiska medel och förfaringssätt. För förverkligandet av vattenskyddsplanen framlägger man, att en arbetsgrupp för vattenärenden bildas under Pyhäjoki områdets delegation. Denna arbetsgrupp skulle framkalla ideer och planera regionala åtgärder för att utveckla vattenskyddet samt följa utvecklingen av vattenskyddet på Pyhäjoki älvs området.

Sakord (nyckelord)

Vattenskydd, översiktsplan, vattendragsbelastning, Pyhäjoki

Övriga uppgifter

Seriens namn och nummer

Vatten- och miljöförvaltningens publikationer –
serie A 151

ISBN

951-47-7777-8

ISSN

0786-9592

Sidantal

156

Språk

Finska

Pris

Sekretessgrad

Offentlig

Distribution

Tryckericentral Ab
PB 516, SF-00101 Helsingfors, Finland

Förlag

Vatten- och miljöstyrelsen
PB 250, 00101 Helsingfors

Published by
National Board of Waters and the Environment and
Water and Environment District of Oulu

Data of publication
June 1993

Author(s)
Working group for the planning of water protection on the River Pyhäjoki
Kari Viikinkoski and Pekka Hynninen (eds.)

Title of publication
General water protection plan for the River Pyhäjoki

Type of publication *Commissioned by*
General plan

Parts of publication

Abstract

The plan provides a review of the natural conditions in the Pyhäjoki river area and its regional structure. Problems for water protection measures in the area and protection aims were set out for each sector of planning separately by means of an interview assessment of the local people's values and attitudes.

The overall aim of the protection was to improve the state of the Pyhäjoki river system, or at least to maintain them at existing levels in order to ensure that they can continue to be used for the purposes of recreation and fishing or that these uses can be enhanced. The effects of alternative solutions on water quality and their implementation costs were evaluated and practical means and procedures for implementing the actual protection measures were explored. A proposal was made that a working group should be set up under the regional negotiation board to implement the protection plan by contributing ideas for regional development measures and drawing up the necessary plans these and to monitor the progress of improvements in water protection in the Pyhäjoki region.

Keywords

Water protection, general plan, Loading, Pyhäjoki

Other information

Series (key title and no.)
Publications of the National Board of Waters and
the Environment – series A 151

ISBN
951-47-7777-8

ISSN
0786-9592

Pages
156

Language
Finnish

Price

Confidentiality
Public

Distributed by
Painatuskeskus Oy
P.O. BOX 516, SF-00101 Helsinki, Finland

Publisher
National Board of the Waters and the Environment
P.O. BOX 250, SF-00101 Helsinki, Finland

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	11
2	PYHÄJOEN VESISTÖN KUVAUS	13
2.1	Yleiskuvaus	13
2.2	Osa-aluejako	13
2.3	luonnonympäristö	16
2.4	Väestö ja elinkeinorakenne	17
2.5	Vesistön tila	17
2.5.1	Vesistön yleiskäyttökelpoisuusluokitus	17
2.5.2	Veden laatu	19
2.5.3	Veden laadun kehitys	26
2.6	Vesistön käyttö	26
3	VESISTÖÄ MUUTTAVA TOIMINTA	35
3.1	Yleisiä näkökohtia	35
3.2	Virtaamat ja säännöstely	35
3.2.1	Virtaamat	36
3.2.2	Säännöstelyluvut	38
3.2.3	Vuorokausisäännöstely	40
3.2.4	Tikkalansalmen takaisinvirtaus	40
3.3	Pistekuormitus	44
3.3.1	Taajamat	44
3.3.2	Teollisuus	46
3.3.3	Turvetuotanto	46
3.3.4	Turkistarhaus	48
3.3.5	Kaatopaikat	49
3.4	Hajakuormitus	49
3.4.1	Haja-asutus	49
3.4.2	Maatalous	51
3.4.3	Metsätalous	54
3.4.4	Muu muuttava toiminta	57
3.5	Laskeuma ilmasta	59
3.6	Voimatalouden ja säännöstelyn vesistökuormitus	59
3.7	Luonnonhuuhtouma	60
3.8	Muuttavien tekijöiden ja luonnonhuuhtouman vertailu	60
4	VESIENSUOJELUONGELMAT	67
4.1	Alueen väestön kokemat vesistöhaitat	67
4.2	Vesistön tila ja vesiensuojeluongelmat osa-alueittain	69

5	VESIENSUOJELUN YLEISTAVOITTEET PYHÄJOKIALUEELLA	74
5.1	Yleisiä näkökohtia	74
5.1.1	Kalavesikäyttö	75
5.1.2	Virkistyskäyttö	75
5.2	Tavoitevaihtoehdot	76
5.2.1	TASO I: Tilan nykyinen taso / tilan pitäminen nykyisellään	76
5.2.2	TASO II: Tilan parantaminen osa-alueittain siten, että se vaikuttaa merkit- tävästi vesistön kalavesi- ja/tai virkistyskäyttö mahdollisuuksiin	76
5.2.3	TASO III: Vesistö on luonnontilainen tai lähes luonnontilainen	79
5.3	Vesiensuojelun yleistavoitteet	80
6	TOIMENPIDEMAHDOLLISUUDET	80
6.1	Taajamat	80
6.1.1	Erityispiirteet osa-alueittain	84
6.1.2	Saavutettava kuormituksen pieneneminen	86
6.2	Teollisuus	86
6.2.1	Erityispiirteet osa-alueittain	87
6.3	Turvetuotanto	89
6.3.1	Yleisiä näkökohtia	89
6.3.2	Turvetuotannon vaikutus Pyhäjoen veden laatuun ja kalatalouteen	93
6.3.3	Erityispiirteet osa-alueittain	94
6.4	Turkistarhaus	95
6.5	Kaatopaikat	96
6.6	Haja-asutus	97
6.6.1	Jätevesien käsittely ja toimenpidemahdollisuudet	98
6.6.2	Saavutettava kuormituksen pieneneminen	100
6.6.3	Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset	100
6.7	Maatalous	101
6.7.1	Peltoviljely	102
6.7.1.1	Peltojen peruskuivatus	105
6.7.1.2	Erityispiirteet osa-alueittain	106
6.7.2	Karjatalous	107
6.7.3	Säilörehun puristeneste	110
6.7.4	Maatalouden ympäristöhoito	110
6.7.5	Saavutettava kuormituksen pieneneminen	111
6.7.5	Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset	112
6.8	Metsätalous	113
6.8.1	Metsäojitus	115
6.8.1.1	Vesiensuojelumahdollisuudet	116
6.8.2	Metsänlannoitus	118
6.8.2.1	Vesiensuojelumahdollisuudet	118
6.8.3	Metsänuudistaminen, avohakkuu ja maanmuokkaus	118
6.8.3.1	Vesiensuojelumahdollisuudet	119
6.8.4	Metsätalouden erityispiirteet osa-alueittain	120

6.9	Muu muuttava toiminta	121
6.9.1	Taajamien valumavedet	121
6.9.2	Erillislaitokset	121
6.9.3	Muu toiminta	122
6.10	Voimatalous ja säännöstely	122
6.11	Virkistyskäytön lisääminen	124
6.12	Suojelu	124
7	VESIENSUOJELUN ORGANISOINTI JA YHTEISTYÖ	125
7.1	Lainsäädäntö	125
7.2	Vastuu vesiensuojelussa	126
7.3	Vesiensuojelun organisointi ja yhteistyö pyhäjokialueella	127
7.4	Menettelytavat vesiensuojelussa	127
7.4.1	Yleisiä näkökohtia	127
7.4.2	Vesistötarkkailu ja -seuranta	128
7.4.3	Vesiensuojelun projektit	129
7.4.4	Vesiensuojelun teematilaisuudet	129
7.4.5	Tiedotus	130
8	VESIENSUOJELUN TOIMENPIDESUOSITUKSET	130
8.1	Keinot ja menettelytavat vesiensuojelussa	130
8.2	Taajamat	132
8.2.1	Erityispiirteet osa-alueittain	132
8.3	Teollisuus	133
8.3.1	Erityispiirteet osa-alueittain	133
8.4	Turvetuotanto	134
8.4.1	Erityispiirteet osa-alueittain	134
8.5	Turkistarhaus	135
8.6	Kaatopaikat	136
8.7	Haja-asutus ja loma-asutus	136
8.8	Maatalous	138
8.8.1	Erityispiirteet osa-alueittain	140
8.9	Metsätalous	141
8.9.1	Erityispiirteet osa-alueittain	143
8.10	Muu kuormituksen vähentäminen	143
8.11	Voimatalous ja säännöstely	144
8.12	Virkistyskäyttö	144
8.13	Suojelu	145
9	YHTEENVETO	145
	KIRJALLISUUS	151
	LIITE Suunnitelmassa käytettyjen merkkien selitykset	156

1 JOHDANTO

Yleisiä näkökohtia

Pyhäjoen vesistö on Keski-Pohjanmaalla sijaitseva tyypillinen Pohjanmaan jokivesistö. Pyhäjoella on ollut keskeinen merkitys alueensa asutus- ja taloushistoriassa. Pyhäjoen erityispiirteenä on joen latvoilla sijaitseva suuri latvajärvi, Pyhäjärvi. Muiden Pohjanmaan jokien tavoin Pyhäjoen virtaamaolot poikkeavat muista Suomen joista virtaamia tasoittavien järvien vähyyden vuoksi.

Pyhäjokialueen asutus on keskittynyt jokivarteen ja järvien rannoille. Järvien vähyyden vuoksi joki on alueellaan merkittävä virkistyskohde. Alueen järviä on laskettu 1800 – luvulla maanviljelyn tarpeeseen. Viimevuosina eräiden laskettujen järvien vedenpintaa on nostettu lisääntyneen virkistyskäytön ja maiseman arvostuksen vuoksi. Tulvahaittojen poistamiseksi vesistöalueella on suoritettu perkauksia ja pengerryksiä. Joen säännöstely aloitettiin 1960 –luvun alussa. Samassa yhteydessä joen yläosalle rakennettiin kolme voimalaitosta. Uittotoiminta Pyhäjoella on loppunut 1950 –luvun puolivälissä. Perattujen koskien kunnostamiseksi on tehty suunnitelmia, joista osa on jo toteutettu.

Pyhäjoen tärkeimpänä käyttömuotona pidetään kotitarve- ja virkistyskalastusta, seuraavaksi tulee vakituinen asuminen rannalla. Luonnon- ja maiseman suojelun, uintimahdollisuuksien sekä matkailun ja retkeilyn kehittäminen koetaan tärkeäksi.

Vesistöongelmiksi koetaan asukkaiden keskuudessa erityisesti veden korkeusvaihtelut, pohjan liettyminen, veden sameus ja värihaitat sekä vesikasvillisuus. Koko vesistöalueella haitallisimpana vesistöä muuttavana toimintona pidetään turvetuotantoa. Sen jälkeen tulevat suuruusjärjestyksessä maatalous, metsätalous, kaivostoiminta, teollisuus ja voimatalous.

Vesistön luonnontilaa ovat muuttaneet maankuivatukset, jotka tehtiin maataloutta ja myöhemmin myös metsätaloutta varten. Maa- ja metsätalous aiheuttaa edelleen pääosan vesistöalueen kuormituksesta. Asutuksen sijoittuminen nauhamaisesti vesistöjen läheisyyteen lisää haja-asutuksen vesistövaikutuksia. Turvetuotantoa varten tehty soiden kuivatus ja peruskunnostus on viimevuosina lisääntynyt. Pyhäjokialueella merkittävimmät teollisuuskuormittajat ovat Pyhäsalmen sulfiittikaivos ja Haapaveden turvevoimalaitos. Kesäaikaan toteutettu joen yläosan voimalaitosten lyhytaikaisäännöstely haittaa vesistön käyttöä.

Pyhäjoen vedenlaatuun vaikuttaa merkittävästi Pyhäjärven vedenlaatu. Varsinkin alivirtaamatilanteissa pääosa Pyhäjoen vedestä on peräisin Pyhäjärvestä. Pyhäjoen vedenlaatu ja ainevirtaamat vaikuttavat merkittävästi myös Pyhäjoen edustan merialueen tilaan.

Suunnitelman tarkoitus

Pyhäjoen vesiensuojelusuunnittelun tarkoituksena on:

- antaa yleiskuva Pyhäjoen vesistön käytöstä, luonnonoloista ja alueellisesta rakenteesta
- selvittää jokeen eri lähteistä tulevaa kuormitusta ja erityisesti kalataloudelle ja virkistyskäytölle asetetuille tavoitteille ongelmia aiheuttavat tekijät
- selvittää veden laatua, siinä tapahtuvia muutoksia ja kuormituksen vaikutuksia jokiveden laatuun

- etsiä mahdollisuuksia ja esittää suosituksia, miten kuormitusta vähentävillä ja muilla toimenpiteillä voidaan parantaa kalavesi- ja virkistyskäyttömahdollisuuksia vesistön eri osa-alueilla
- selvittää tarvittavien toimenpiteiden kustannuksia
- esittää keinoja toimenpiteiden toteuttamiseksi.

Suunnittelun organisointi ja työskentelytapa

Suunnittelutyön yleisen tehtävänasettelun on valmistellut Pyhäjokialueen neuvottelukunta. Neuvottelukunnalle kuului myös yleistavoitteiden määrittely ja kannanotot suunnittelun keskeisissä vaiheissa suunnitelman sisältöön. Neuvottelukunta, jossa ovat edustettuina vesistön eri käyttäjätahot, käsitteli vesiensuojelusuunnitelmaa kolmessa kokouksessaan. Pyhäjokialueen neuvottelukunta on hyväksynyt suunnitelman kokouksessaan 28.9.1992.

Vesiensuojelusuunnitelman toteuttamiseksi perustettiin suunnittelutyöryhmä, johon kutsuttiin jäseniksi edustajat alueen kunnista ja vesi- ja ympäristöpiireistä. Suunnittelutyöryhmälle kuului tehtävän valmistelu, vastuu hyväksytyn ohjelman toteutumisesta ja vesiensuojelun yleissuunnitelman laatiminen sekä Pyhäjokialueen neuvottelukunnan informointi. Suunnittelutyöryhmän järjestäytymiskokous pidettiin 9.10. 1991. Työryhmän puheenjohtaja ja samalla suunnittelutyön projektipäällikkönä toimi biologi Pekka Hynninen Oulun vesi- ja ympäristöpiiristä. Suunnittelijana ja työryhmän sihteerinä toimi FM Kari Viikinkoski. Työryhmä kokoontui yhdeksän kertaa. Suunnittelutyön kustansivat Pyhäjokialueen kunnat ja vesi- ja ympäristöhallinto.

Työryhmän muodostivat seuraavat kuntien ja Oulun – ja Kokkolan vesi- ja ympäristöpiirien nimeämät henkilöt:

biologi	Pekka Hynninen	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri
vanhempi insinööri	Aulis Rantala	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri
ympäristösihteeri	Juha Koskela	Pyhäsalmen kaupunki ja Kärsämäen kunta
kunnaninsinööri	Jorma Kukonlehto	Haapaveden kunta
ympäristönsuojelusihteeri	Sirpa Välilehto	Haapaveden kunta
ympäristönsuojelusihteeri	Esko Tamminen	Oulaisten kaupunki
elinkeinoasiamies	Jouko Joensuu	Merijärven kunta
ympäristösihteeri	Laila Kankaala–Luoto	Pyhäjoen kunta, 9.10 91 saakka
rakennustarkastaja	Simo Pietarila, varalla Eino Kehus	Pyhäjoen kunta, 3.2 1992 lähtien
ympäristönsuojelusihteeri	Ilkka Haataja	Vihannin kunta
suunnittelija	Kari Viikinkoski	sihteeri

Erillisselvitykset

Suunnittelutyötä varten tehtiin seuraavat erillisselvitykset:

1. Hajakuormituselvitykset (1990–1992): Pyhäsalmen ja Oulaisten kaupungissa sekä Kärsämäen, Haapaveden ja Pyhäjoen kunnissa.
2. Tanninen, R. 1992. Arvot ja asenteet Pyhäjoen vesiensuojelun suunnittelussa.
3. Leiviskä, P. 1992. Pyhäjoen virtaamat säännöstelyajanjaksolla 1961–1989.

2 PYHÄJOEN VESISTÖN KUVAUS

2.1 Yleiskuvaus

Pyhäjoen vesistöalue sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Oulun läänin lounaisosassa. Pyhäjoki saa alkunsa Pyhäsalmen kaupungin alueella sijaitsevasta Pyhäjärvestä, jonka korkeus merenpinnasta on 139 metriä. Pyhäjärvestä lähdettyään Pyhäjoki virtaa kaakko – luode suunnassa Pyhäsalmen, Kärsämäen, Haapaveden, Oulaisten, Merijärven ja Pyhäjoen kautta Perämereen. Pääuoman pituus laskeutessaan Pyhäjoen kunnan alueella mereen on noin 160 km. Vihannin Kirkkojärven läpi virtaava Vihanninjoki laskee Piipsanjokeen, ja edelleen Pyhäjokeen. Siten myös suuri osa Vihannin kunnan alueesta kuuluu Pyhäjoen vesistöalueeseen.

Vesi- ja ympäristöhallinnon piirijaossa Pyhäjoen vesistöalue kuuluu pääosin Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueeseen. Poikkeuksena Pyhäsalmen kaupunki, joka sijaitsee Kokkolan vesi- ja ympäristöpiirin alueella.

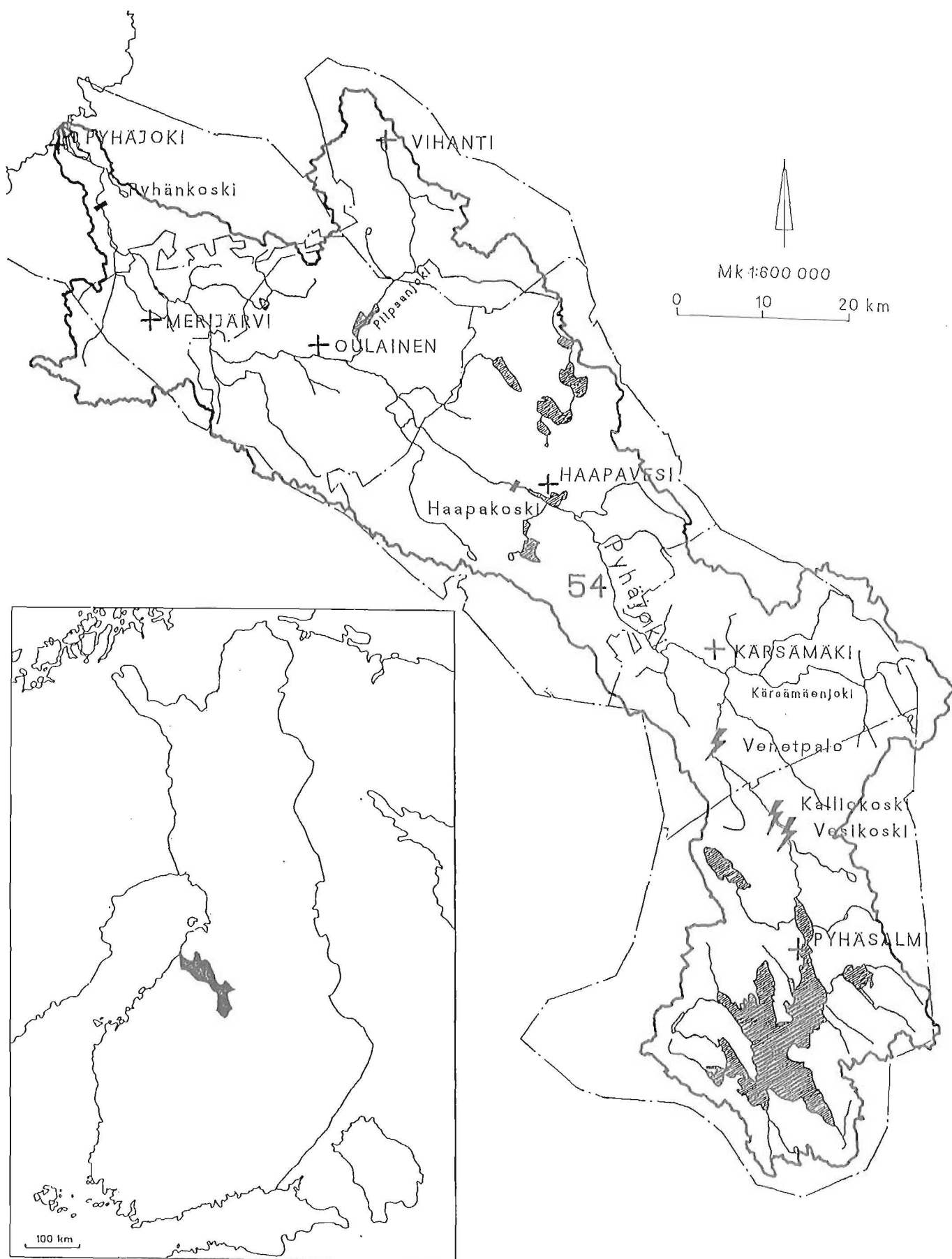
Pyhäjoen vesistön valuma-alueen pinta-ala on 3 711 km², järvisyys 5,2 %. Joen virtaamia tasaavia järviä on alueella vähän. Vesistöalueen suurin järvi on edellä mainittu Pyhäjärvi, minkä pinta-ala on 126 km², tilavuus 815 milj. m³ ja keskisyvyys 6,6 metriä. Pyhäsalmen kaupungin alueella sijaitsevat lisäksi Pyhäjärveen laskevat 9,4 km² suuruinen Parkkimanjärvi ja 6,7 km² suuruinen Komujärvi. Muita suurehkoja järviä ovat Haapavedellä sijaitsevat Pirnesjärvi, Osmanki, Ainali, Iso-Vatjusjärvi ja Haapajärvi, joiden pinta-alat vaihtelevat 3–10 km² sekä Oulaisissa sijaitseva uudelleen vesitetty 4,15 km² Piipsjärvi. Suurimmat sivu-uomat ovat Kärsämäellä Pyhäjokeen laskeva Kärsämäenjoki, jonka valuma-alueen pinta-ala on 403 km² ja Oulaisissa Pyhäjokeen laskeva Piipsanjoki, jonka valuma-alue on 557 km². Piipsanjokeen yhtyy valuma-alueeltaan 195 km² laajuinen Vihanninjoki. Muita suurehkoja sivu-uomia (keskivirtaama ≥ 1 m³/s) ovat Mäyränoja, Pirnesoja, Vaikonoja ja Tähjänjoki. Tähjänjokeen laskee Alavieskan kunnan puolelta alkunsa saava Talusojoki.

Pyhäjoen yläosalla ennen Kärsämäen taajamaa sijaitsevat Vesikosken, Venetpalon ja Kalliokosken voimalaitokset.

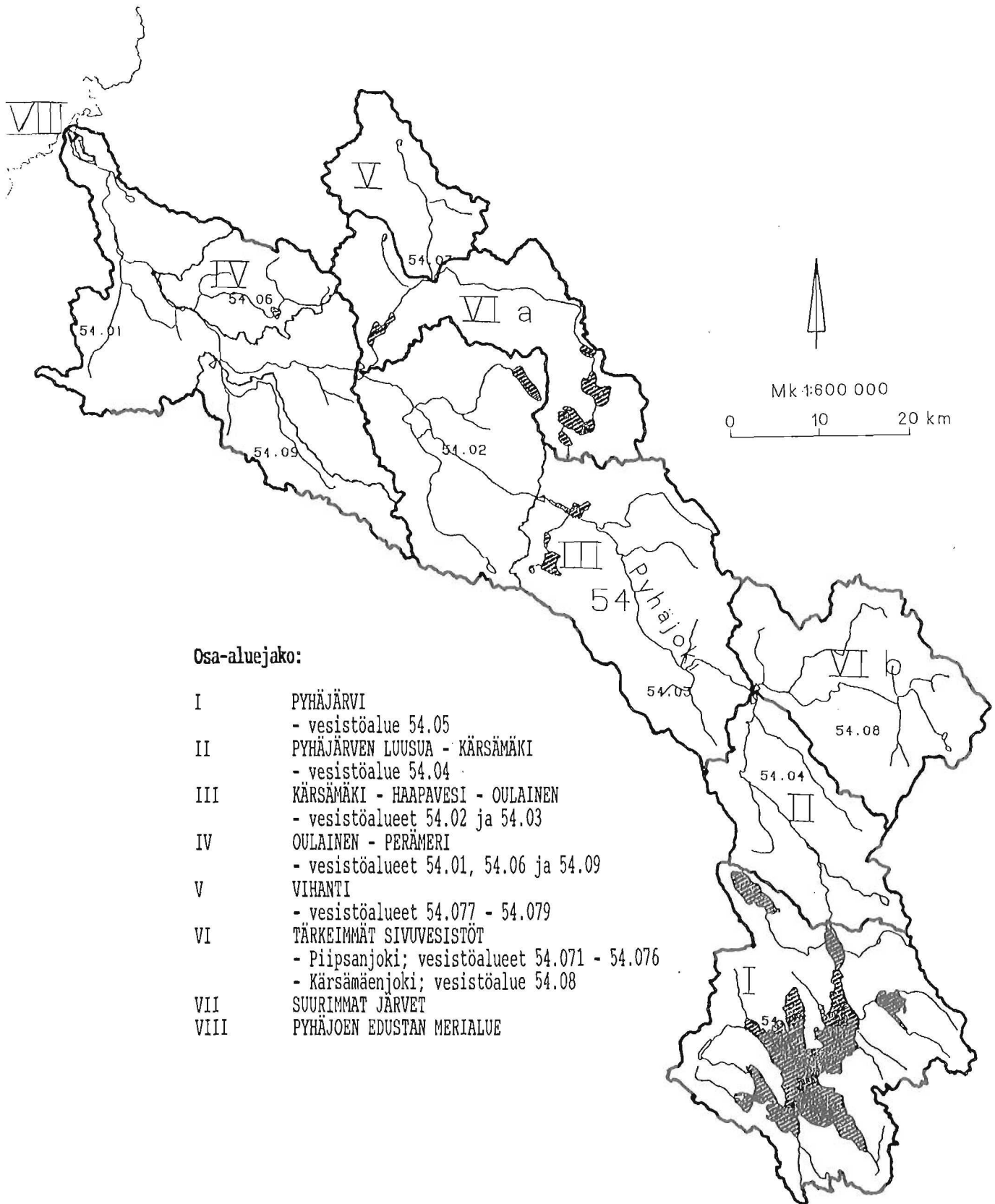
2.2 Osa-aluejako

Vesistön eri alueiden toisistaan poikkeavan luonteen ja tilan vuoksi on suunnittelussa tarkoituksenmukaista jakaa vesistö eri osa-alueisiin. Pyhäjoen vesiensuojelun suunnittelussa osa-aluejaon perustana on valuma-aluejako siten, että jaossa on otettu huomioon lisäksi eri alueiden nykyinen vesistökuormitus ja veden laatu.

Osa-aluejaossa on otettu huomioon myös Tannisen (1992) selvityksessä Arvot ja asenteet Pyhäjoen vesiensuojelun suunnittelussa esittämät suunnittelualueen väestön kokemat vesistöhaitat.



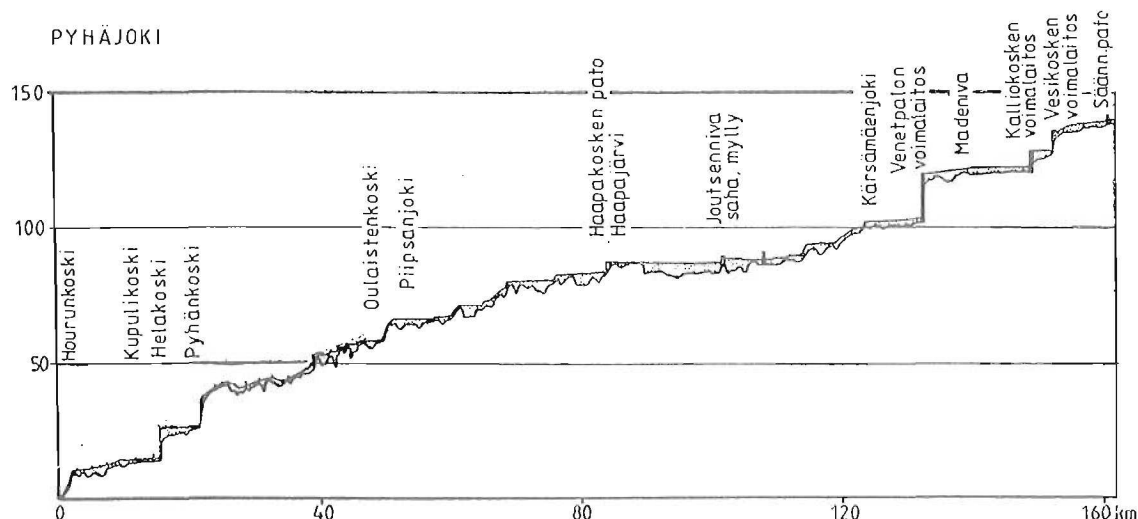
Kuva 1. Pyhäjoen vesistöalue.



Kuva 2. Pyhäjoen vesiensuojelusuunnittelun osa-aluejako.

2.3 Luonnonympäristö

Pyhäjoki on profiililtaan on tyypillinen Pohjois-Pohjanmaan joki. Joen keskiosa on suhteellisen tasainen ja pitkä keskiosa ja siihen verrattuna joen ala- ja yläosat ovat jyrkähköt (kuva 3). Maankohoamisen johdosta joen kaltevuus on pienentynyt.



Kuva 3. Pyhäjoen profiili.

Alueen korkokuvan perustan luovat kallioperän muodot. Pyhäjoki sijaitsee kallioperän painanteessa. Korkokuva on edelleen muotoutunut jäätiköitymisen aikana, jolloin entinen maalajipeite on kulkeutunut pois ja painanteisiin on tilalle kerrostunut pohjamoreeni ja pinnalle jäätikön sulaessa pintamoreeni sekä glasifluviaalisina muodostumina luode-kaakko-suuntaiset harjut. Merenpuoleiset osat ovat rantatyrskyjen vaikutuksesta muodostuneet hietikoiksi. Sulamisen jälkeen Itämeren eri vaiheet ovat levittäneet aikaisemmin kerrostuneen aineksen laajalle alucelle ja kerrostaneet päälle hienompia aineksia.

Litorina-kausi on ollut alueen sedimenttikerrostumien kannalta tärkein kausi. Tällöin sulamisvesien mukana mereen huuhtoutunut happamuus on kerrostunut eloperäisiä aineksia ja rautasulfideja sisältävänä suolaisen veden savena. Joutuessaan kosketukseen hapen kanssa Litorinasavesta vapautuu happamuutta maanesteeseen ja vesistöihin. Litorinameren rantaviiva on ollut korkeimmillaan noin 90 metriä nykyisen merenpinnan yläpuolella.

Pyhäjokialueen vuotuinen keskilämpötila on noin 2,5 °C, ollen rannikolla hieman korkeampi kuin sisämaassa. Kasvukauden pituus on noin 150 päivää.

Alueen vuotuinen keskisadanta (1961–80) vaihtelee rannikon 500 mm:stä vesistön latvaosien 600 mm:iin. Lumipeitteen vesi-arvo kevättalvella vaihtelee rannikon 80 mm:stä latva-aluciden 120 mm:iin (Leppäjarvi 1990 ja 1991).

Pyhäjokialueen peltoalan pinta-ala on 12 % alueen kokonaisalasta. Peltoalasta oli vuonna 1990 noin 70 % viljelykäytössä. Metsämaan osuus kokonaisalasta on 54 %, mistä noin puolet on sekametsää ja kolmasosa lehtimetsää. Kuusi on vallitseva havupuu. Suoalueiden pinta-ala on 28 % kokonaisalasta. Suoalan osuus sivu-uomien valuma-

alueilla on suurempi verrattuna pääuoman valuma-alueisiin. Suoalueista lähes 70 % on korpia. Avosoiden osuus on vajaat 4 % (satelliittikuvaus 1989 – 1990).

2.4 Väestö- ja elinkeinorakenne

Taulukossa 1. on esitetty Pyhäjokialueen kuntien asukasluvut. Lisäksi Alavieskan kunnan alueesta Taluskylä kuuluu Pyhäjoen vesistöalueeseen. Asukastiheys on suurin Oulaisten kaupungissa ja pienin Kärämäen kunnassa.

Taulukko 1. Pyhäjokialueen kuntien asukasluvut vuosina 1980, 1990 ja 1992.

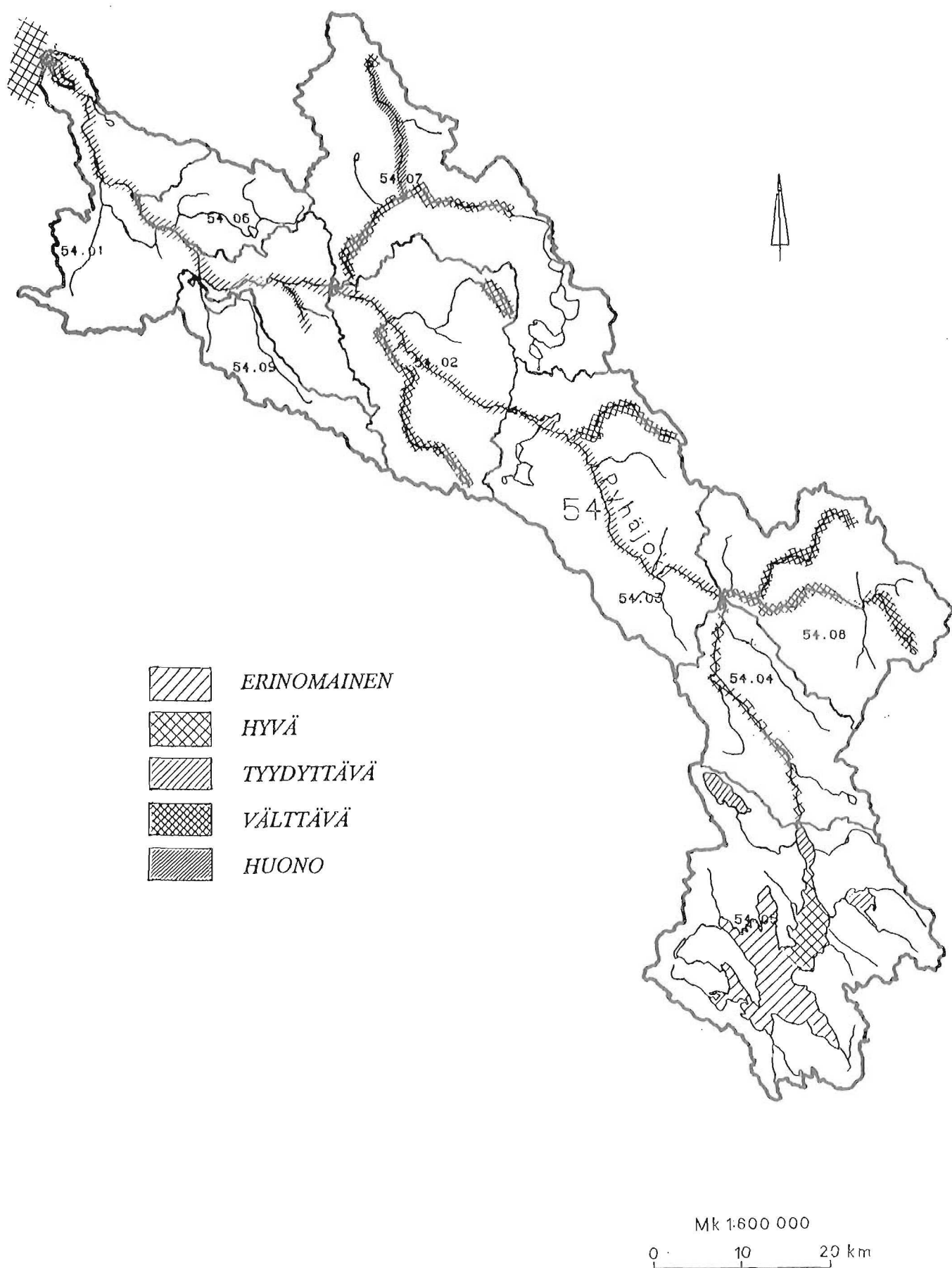
Kunta	Asukasluku		
	1980	1990	1992
Pyhäsalmi	7 992	7 685	7605
Kärämäki	3 393	3 608	3603
Haapavesi	7 351	8 190	8291
Oulainen	7 885	8 400	8400
Merijärvi	1 371	1 476	1473
Pyhäjoki	3 591	3 728	3786
Vihanti	3 980	3 885	3869
Yhteensä	35 563	36 972	37027

Pyhäjokialueen kunnista Merijärvi ja Kärämäki ovat elinkeinojakaumaltaan maa- ja metsätalousvaltaisimpia. Palveluammateissa toimivia on eniten Oulaisissa. Teollistuneimmat kunnat ovat Vihanti ja Pyhäjoki (Tanninen 1992). Tosin toukokuussa 1992 toiminnan lopettanut Vihannin kaivos laskee kunnan teollisten työpaikkojen määrää. Samoin käynee myös Pyhäsalmen kaupungissa, jossa kaivostoiminnan on arvioitu päättyvän vuosituhannen loppuun mennessä.

2.5 Vesistön tila

2.5.1 Vesistön yleiskäyttökelpoisuusluokitus

Vesistön yleiskäyttökelpoisuus on jaettu viiteen luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Yleisluokitus on eräänlainen yhteenveto eri käyttömuotokohdaisista luokituksista joita ovat virkistyskäyttöluokitus, vesilaitosten raakaveden laatu-
luokitus ja kalavesiluokitus (vesi- ja ympäristöhallitus 1988). Vesistön eri osien yleisluokitus on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Pyhäjoen vesistön yleiskäyttökelpoisuus 1990 -luvun alussa.

2.5.2 Veden laatu

Pyhäjoen vesistöalueen veden laatua osa-alueittain on seuraavassa kuvattu pääasiassa vuosien 1987–1991 velvoitetarkkailutulosten perusteella. Leväkasvua rajoittava kasvin-ravinne on määritetty Forsbergin ym. (1978) esittämien ravinnesuhteiden perusteella seuraavasti:

kokonais typpi-fosfori suhde	epäorgaaninen typpi-fosfori suhde	minimiravinne
< 10	< 5	typpi
10 – 17	5 – 12	typpi tai fosfori
> 17	> 12	fosfori

Kappaleessa 2.5.3 on lisäksi kuvattu vedenlaadun muutosta vuosina 1961 – 1991 vesi- ja ympäristöhallinnon valtakunnallissilla vedenlaadun havaintoasemilla (3 kpl) Pyhäjoen alueella.

Pyhäjärvi

Pyhäjärven happipitoisuudet säilyvät järven eteläosissa läpi vuoden hyvinä. Järven keskiosissa voi esiintyä kerrostuneisuuden aikana talvella happivajasta. Järven pohjoisosan Junttiselän alusvesi on kerrostuneisuuden aikaan hapeton ja myös päällysvedessä esiintyy happivajasta. Veden väriluku on järven etelä- ja keskiosissa noin 30 – 40. Pohjoisosan Junttiselällä ja Pyhäjärven luusuassa veden väriluku on vaihdellut välillä 50 – 70. Järven happamuus oli lähellä neutraalia (pH 6,6 – 7,3). Alkaliteetti vaihteli välillä 0,1 – 0,3 mmol/l ollen alhaisimmillaan kevättulvien aikaan.

Vesistön a-klorofyllipitoisuuden perusteella saadaan arvio veden leväbiomassasta. Pyhäselän a-klorofyllipitoisuuden keskiarvoksi (n=4) mitattiin kesällä 1990 2,8 µg/l. Kirkkoselällä pitoisuuden keskiarvo oli 3,4 µg/l. a-klorofyllipitoisuuden keskiarvo (n=2) oli Junttiselällä 6,2 µg/l ja Pyhäjärven luusuassa 4,9 µg/l. Junttiselän a-klorofyllipitoisuuden kesäajan keskiarvo vuosilta 1981–1989 on 6,0 µg/l. Junttiselkä ja Kirkkoselkä ovat a-klorofyllipitoisuuden mukaisesti luokiteltuina lievästi rehevöityneitä (Forsberg & Ryding 1980).

Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksien keskiarvot olivat vuonna 1990 Pyhäjärven eteläosassa 8 µg/l ja 385 µg/l. Tikkalansalmessa vastaavat pitoisuudet olivat 15 µg/l ja 478 µg/l. Leväkasvua rajoittavana minimitekijänä oli selvästi fosfori.

Junttiselän ravinnepitoisuudet (µg/l) olivat vuonna 1991 seuraavat:

		Kok.P	PO ₄ -P	Kok.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N
pintavesi,	heinäkuu	33	2	432	162	3
	elokuu	17	3	664	36	18
alusvesi,	heinäkuu	44	7	588	188	113
	elokuu	18	2	600	197	14
luusua,	heinäkuu	21	4	432	175	6
	elokuu	15	2	382	27	8

Junttiselän leväkasvua rajoittavana minimiravinteena oli pääosin fosfori, heinäkuussa pintavedessä sekä fosfori että typpi.

Erilaisilla pinnoilla kasvavien levien määrää kuvaavat perifytonmittaukset osoittivat, että leväkasvu Pyhäjärvässä on ollut ajoittain verraten voimakasta (Heinonen ja Hongell 1985, Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1991b). Vuoden 1984 perifytonmittausten heinä- ja elokuun klorofyllipitoisuudet olivat Isoselällä alle $0,5 \text{ mg/m}^2$. Kirkkoselällä ja varsinkin Junttiselällä arvot kohosivat huomattavasti, jopa tasolle 10 mg/m^2 (Heinonen ja Hongell 1985). Velvoitetarkkailun yhteydessä vuonna 1990 mitatut perifytonin a-klorofyllipitoisuudet olivat Kirkkoselällä heinäkuussa $0,36 \text{ mg/m}^2$ ja elokuussa $2,7 \text{ mg/m}^2$, Junttiselällä vastaavat pitoisuudet olivat $2,2 \text{ mg/m}^2$ ja $5,3 \text{ mg/m}^2$.

Pyhäjärven hygieeninen laatu on velvoitetarkkailutulosten mukaan hyvä. Vuonna 1991 ei heinäkuussa löydetty hygieniatason indikaattoribakteereja. Elokuussa Junttiselän koliformisten bakteerien kokonaismäärä oli 12 kpl/100 ml :ssa. Järven luusuassa bakteereja ei elokuussa esiintynyt.

Sähkönjohtavuus kuvaa Pyhäjoen vesistöalueella lähinnä kaivosjätevesien määrää. Junttiselällä ja järven luusuassa veden sähkönjohtavuus vaihteli vuonna 1991 välillä 20 – 25 mS/m (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1991c). Junttiselän syvänteessä sähkönjohtavuus saattaa nousta jopa yli 100 mS/m (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Pyhäjärven luusuassa veden rautapitoisuuden vaihteluväli oli vuosina 1962 – 1982 0,2 – 2,0 mg/l. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan keväisin ja syksyisin.

Pyhäjärven luusua – Kärsämäki

Veden happipitoisuus pysyi ympäri vuoden hyvänä. Hapen kylläisyysprosentti on yli 80 %. Veden väriluku on tulvakautta lukuunottamatta yleensä alle 100. Vuonna 1991 väriluku oli kesäaikaan 60 – 80 ja talvella 40 – 50. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli vuosina 1987 – 1991 kesäaikana alle 15 mg/l. Vuonna 1991 COD_{Mn} -arvot olivat kesäaikana 10 – 11 mg/l. Talvisin kemiallinen hapenkulutus oli kesäaikaista pienempi.

Kiintoainepitoisuuden kesäajan minimiarvo oli vuosina 1987 – 1991 2,3 mg/l ja maksimiarvo 26 mg/l. Keskiarvon ollessa 6,8 mg/l. Talviaikainen kiintoainepitoisuuden keskiarvo oli 2,8 mg/l. Suurin mitattu talviaikainen kiintoainepitoisuus oli 5,1 mg/l.

Jokiuoman kokonaisfosforipitoisuus vaihteli vuonna 1991 välillä 13 – 30 $\mu\text{g/l}$ ja kokonaistyyppipitoisuudet välillä 418 – 495 $\mu\text{g/l}$. Kesäaikaiset (heinä- ja elokuun) fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 4 – 7 $\mu\text{g/l}$. Nitraattityypipitoisuudet vaihtelivat välillä 54 – 198 $\mu\text{g/l}$ ja ammoniumtyypipitoisuudet välillä 9 – 16 $\mu\text{g/l}$. Minimiravinteena oli vuonna 1991 yleensä fosfori. Elokuussa jokiosuuden alaosalla ennen Kärsämäenjoen laskukohtaa leväkasvua rajoittivat sekä fosfori että typpi. Venetpalon kohdalla näyttää vuosina 1984 ja 1985 kasvua rajoittava tekijä olleen typpi (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Veden a-klorofyllipitoisuus vaihteli vuosina 1987 – 1991 välillä 2,2 – 16,5 $\mu\text{g/l}$, keskiarvon ollessa 7,6 $\mu\text{g/l}$. Kasvukauden a-klorofyllipitoisuuksien keskiarvojen perusteella jokiosuus voidaan luokitella reheväksi ajoittain lievästi reheväksi. Venetpalon kohdalta vuonna 1990 mitatut perifytonin a-klorofyllipitoisuudet olivat suhteellisen suuria. Heinäkuussa 1990 pitoisuus oli $11 \mu\text{g/m}^2$ ja elokuussa 1990 $7,5 \mu\text{g/m}^2$.

Pääuoman hygieeninen laatu uimavedeksi on hyvä. Fekaalisten koliformien tiheys oli yleensä alle 100 kpl/100 ml :ssa. Ajoittain on esiintynyt suuria pitoisuuksia.

Veden sähkönjohtavuuden keskiarvo oli vuosina 1987 – 1991 oli 14,8 mS/m; vaihteluväli oli 7,3 – 22,6 mS/m. Sähkönjohtavuus on talviaikaan yleensä hieman pienempi kuin kesäisin.

Kärsämäki – Haapavesi – Oulainen

Pääuoman happitilanne pysyi läpi vuoden hyvänä. Hapen kylläisyysprosentti oli vuonna 1991 yli 80 % muualla paitsi Piipsanojan ja Haapajärven välisellä jokiosuudella. Veden väriluvun kesäajan keskiarvo oli vuosina 1987 – 1991 jokiosuuden alussa heti Kärsämäen jälkeen 145. Kesäajan väriluvun keskiarvo kasvoi Piipsanojan jälkeen arvoon 157, jona se pysyi Piipsanjoen laskukohtaan saakka. Kesäaikainen väriluvun maksimiarvo oli vuosina 1987 – 1990 jokiosuuden alussa 242, Piipsanojan jälkeen 225 ja ennen Piipsanjokea 200. Väriluku on talvisin selvästi pienempi kuin kesäisin; keskimäärin 50 – 70. Kesäaikaiset kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) vuosittaiset maksimiarvot vuosina 1989, 1990 ja 1991 Pyhäjoen pääuomassa olivat 22,7 mg/l, 28,8 mg/l ja 28,2 mg/l. Kiintoainepitoisuuden vuosittaiset maksimiarvot vastaavana aikana olivat 51 mg/l, 10 mg/l ja 12 mg/l. Veden happamuus oli vakaasti lähellä neutraalia, hieman happaman puolella. Kevättulvien aikaan happamuus saattaa väliaikaisesti lisääntyä.

Jokiosuuden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat vuonna 1991 välillä 22 – 79 $\mu\text{g/l}$ ja 514 – 1033 $\mu\text{g/l}$. Pitoisuudet olivat jokiosuuden alussa pienempiä kuin jokiosuuden lopussa. Heinä- ja elokuun fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 12 – 36 $\mu\text{g/l}$. Nitraattityypipitoisuudet vaihtelivat välillä 84 – 441 $\mu\text{g/l}$ ja ammoniumtyypipitoisuudet välillä 8 – 79 $\mu\text{g/l}$. Minimiravinteena oli sekä fosfori että typpi, ajoittain fosfori. Vuosien 1980 – 1987 velvoitetarkkailuaineiston perusteella minimiravinteeksi on määritetty sekä fosfori että typpi (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Veden a-klorofyllipitoisuudet osoittivat rehevöitymistä. Vuosien 1989, 1990 ja 1991 kasvukauden a-klorofyllipitoisuuksien maksimiarvot olivat 13,9 $\mu\text{g/l}$, 13,4 $\mu\text{g/l}$ ja 24,2 $\mu\text{g/l}$. Myös perifytonkasvuston a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät rehevöityneisyyttä. Vuonna 1990 perifytonin a-klorofyllipitoisuus Piipsanojan yläpuolella nousi heinäkuun arvosta 8,3 mg/m^2 elokuussa arvoon 26 mg/m^2 . Piipsanojan alapuolella pitoisuus pysyi lähes samana, heinäkuussa 15 mg/m^2 ja elokuussa 16 mg/m^2 . Haapajärven jälkeen perifytonin a-klorofyllipitoisuus oli Pyhäjoessa heinäkuussa 31 mg/m^2 . Piipsanjoen laskukohdan yläpuolella pitoisuus oli heinäkuussa 2,3 mg/m^2 ja elokuussa 9,9 mg/m^2 .

Pyhäjoen pääuoman veden hygieeninen laatu uimavedeksi oli välttävä, ajoittain koliformisten bakteerien määrä oli erittäin korkea. Veden hygieeninen laatu jokiosuuden yläosalla oli huonompi kuin alaosalla.

Oulainen – meri

Pyhäjoen alaosan happitilanne pysyi läpi vuoden hyvänä. Jokiosuuden alkuun laskeva Piipsanjoki tosin hieman laski myös pääuoman happipitoisuutta. Happipitoisuus nousi jokea alaspäin mentäessä. Veden väriluvun kesäajan keskiarvo oli vuosina 1987 – 1991 jokiosuuden alussa ja keskivälillä 185 sekä jokisuulla 175. Kesäajan väriluvun maksimi oli 250 ja minini 110. Talviaikaan veden väriluku vaihteli välillä 50 – 90. Veden kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) kesäaikainen maksimiarvo vuosina oli 1989 – 1991 22 mg/l – 25 mg/l, vuonna 1988 maksimiarvo oli 35 mg/l. Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus kuvaavat Pyhäjoessa veden korkeaa humuspitoisuutta.

Jokiuoman kokonaisfosforipitoisuus vaihteli vuonna 1991 välillä 39 – 49 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus välillä 840 – 1050 µg/l. Kesäaikaiset (heinä- ja elokuun) fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 22 – 29 µg/l. Nitraattityypipitoisuudet vaihtelivat välillä 312 – 359 µg/l ja ammoniumtyypipitoisuudet välillä 5 µg/l – 8 µg/l. Minimiravinteena oli pääosin fosfori, elokuussa jokisuulla sekä fosfori että typpi. Vuosien 1980 – 1987 velvoitetarkkailuaineiston perusteella minimiravinteeksi määritettiin sekä fosfori että typpi (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Veden a-klorofyllipitoisuudet osoittivat rehevöitymistä. Veden a-klorofyllipitoisuudet olivat hieman pienempiä kuin yläpuolisella jokiosuudella. Vuosina 1989 ja 1991 olivat kasvukauden a-klorofyllipitoisuuksien maksimiarvot 13,8 µg/l ja 9,3 µg/l. Myös perifytonkasvuston a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät rehevöityneisyyttä. Vuonna 1990 perifytonin a-klorofyllipitoisuus ennen Oulaisten kaupunkia oli heinäkuussa 0,8 mg/m² ja elokuussa 2,1 mg/m². Jokisuulla ennen Pyhäjoen taajamaa perifytonin a-klorofyllipitoisuus oli heinäkuussa 9,8 mg/m² ja elokuussa 29 mg/m². Pyhäjoen taajaman jälkeen pitoisuus oli heinäkuussa 18 mg/m² ja elokuussa 17 mg/m². Korkeat perifytonin a-klorofyllipitoisuudet selittyvät osaksi virtaaman pienuudella eri näytenpisteessä ko. ajankohtana.

Pyhäjoen pääuoman veden hygieeninen laatu uimavedeksi oli hyvä, ajoittain välttävä. Koliformisten bakteerien määrä oli heti Oulaisten ja Pyhäjoen taajamien jälkeen ajoittain korkea.

Vihanti

Vihanninjoki oli talviaikaan paikoin täysin hapeton. Myös kesäaikaan esiintyi ajoittain selvää happivajausta. Hapen kylläisyysprosentti vaihteli vuosina 1989 – 1991 välillä 49 – 79 %. Vihanninjoen yläosalla kesäaikainen veden väriluvun keskiarvo oli vuosina 1987 – 1991 270. Vihannin taajaman jälkeen se nousi arvoon 350. Vihanninjoen suulla kesäajan väriluvun keskiarvo oli 300. Kesäajan väriluvun minimiarvo oli 150 ja maksimi 425. Talvella väriluvun vaihtelu on voimakkaampaa, väriluvun minimiarvo maaliskuussa vuosina 1987 – 1991 oli 40 ja maksimi 640. Veden kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) viiden vuoden (1987–1991) kesäaikainen keskiarvo oli Vihanninjoessa ennen Kirkkojärveä ja jokisuulla 27,5 mg/l sekä joen keskivaiheilla 32,1 mg/l. Kesäaikainen kemiallisen hapenkulutuksen minimi oli 17 mg/l ja maksimi 43,4 mg/l. Kemiallinen hapenkulutus vaihtelee talviaikaan voimakkaammin. Talviajan minimi oli vuosina 1987 – 1991 1,4 mg/l ja maksimi 37,2 mg/l. Vihanninjoen väriluku ja kemiallinen hapenkulutus kuvaavat veden korkeaa humuspitoisuutta. Veden happamuus pysyttelee lähellä neutraalia, hieman happaman puolella.

Vihanninjoen kokonaisfosforipitoisuus vaihteli vuonna 1991 heinä- ja elokuussa välillä 47 – 112 µg/l ja talvella (maaliskuussa) välillä 15 – 302 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat kesällä välillä 806 – 2233 µg/l ja talvella välillä 637 – 19170 µg/l. Kesäaikaiset fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 36 – 77 µg/l, nitraattityypipitoisuudet vaihtelivat välillä 55 – 826 µg/l ja ammoniumtyypipitoisuudet välillä 35 – 1766 µg/l. Fosforipitoisuus oli korkeimmillaan joen keskijuoksulla. Tyyppipitoisuuksissa, varsinkin ammoniumtyypipitoisuuksissa tapahtuu selvä nousu Vihannin taajaman jälkeen, ammoniumtyypipitoisuus laskee alajuoksulle mentäessä. Minimiravinteena oli vuonna 1991 sekä fosfori että typpi. Joen yläosalla ajoittain pelkästään typpi ja alaosalla ajoittain pelkästään fosfori. Perifytonkasvuston a-klorofyllipitoisuus vaihteli kesällä 1990 välillä 1,5 – 7,6 mg/m².

Vihanninjoen veden hygieeninen laatu uimavedeksi oli välttävä, ajoittain huono. Bakteritiheys oli yleensä korkein heti Vihannin taajaman jälkeen.

Vihanninjoen sähkönjohtavuutta lisäävät kaivoksen jätevedet. Vuonna 1989 veden sähköjohtavuuden vaihtelu kaivoksen jätevesien purkupaikan jälkeen oli 27,2 – 131 mS/m, vuonna 1990 vastaavasti 6,3 – 40,8 mS/m ja vuonna 1991 16,0 – 46,1 mS/m.

Veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvot olivat vuosina 1989, 1990 ja 1991 6,3 mg/l, 27 mg/l ja 11,1 mg/l. Vuoden 1990 kiintoainepitoisuuden keskiarvoa nostaa heinäkuussa heti Vihannin taajaman jälkeen mitattu suurin pitoisuus 189 mg/l.

Tärkeimmät sivuvesistöt

Piipsanjoki; Piipsanjoen yläosalla Vihanninjoen laskukohtaan saakka happitilanne oli kesäaikaan hyvä, hapenkylläisyys oli vuosina 1989 – 1991 78 – 87 %. Kevättalvella joen yläosalla esiintyi happivajausta. Vuosina 1989 – 1991 hapenkylläisyys vaihteli välillä 35 – 77 %. Latvapurojen vedenlaadusta ei ole mittaustietoja. Vihanninjoen laskukohdan jälkeen Piipsanjoen happipitoisuus hieman laskee. Hapenkylläisyys oli kesällä 71 – 83 % ja kevättalvella 19 – 75 %. Piipsjärven jälkeen Piipsanjoen hapenkylläisyys vaihteli vuosina 1989 – 1991 kesällä välillä 70 – 83 % ja kevättalvella 60 – 76 %. Vuosina 1989 – 1991 veden väriluvun kesäajan keskiarvo oli 240 (vaihteluväli 160 – 350) ja talviajan keskiarvo 210 (vaihteluväli 120 – 250). Piipsanjoen kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) vuosien 1989 – 1991 kesäaikainen keskiarvo oli 23,8 mg/l (vaihteluväli 16,8 – 30,9 mg/l) ja talviajan keskiarvo 16,6 mg/l (vaihteluväli 9,4 – 22,1 mg/l).

Piipsanjoen kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 1991 keskimäärin 50 µg/l (maaliskuussa Vihanninjoen yläpuolisessa mittauspisteessä mitattiin poikkeavasti pitoisuudeksi 121 µg/l). Fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 22 µg/l – 39 µg/l, keskiarvo 31 µg/l. Pitoisuudet olivat korkeimmat heti Vihanninjoen laskukohdan jälkeen. Kokonaistyyppipitoisuuksien vaihtelu oli huomattavasti fosforipitoisuuksia voimakkaampaa. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat korkeimmat kevättalvella, keskiarvo oli tuolloin 2700 µg/l (maksimi 5358 µg/l). Kesäajan kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo oli 840 µg/l, vaihteluväli 768 – 1037 µg/l. Kesäajan nitraattityypipitoisuuden keskiarvo oli 283 µg/l, vaihteluväli 197 – 386 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuuden kesäaikainen keskiarvo ennen Vihanninjokea oli 35 µg/l, heti Vihanninjoen jälkeen 79 µg/l ja joen loppuosalla 19 µg/l. Levien kasvua rajoittavana ravinteena oli sekä fosfori että typpi. Vihanninjoen laskukohdan jälkeen leväkasvua loppukesällä rajoitti fosfori.

Piipsanjoen sähkönjohtavuus nousi vuosina 1989 – 1991 Vihanninjoen laskukohdan jälkeen keskimäärin arvosta 5,6 mS/m arvoon 18,0 mS/m. Joen alaosalla Piipsjärven jälkeen veden sähkönjohtavuus oli keskimäärin 13,1 mS/m.

Piipsanjoen hygieeninen laatu uimavedeksi vuonna 1991 oli välttävä. Bakteritiheys vaihteli välillä 4 – 542 kpl/100 ml :ssa.

Kärsämäenjoki; Kärsämäenjoen jokisuulla hapenkylläisyys oli maaliskuussa vuosina 1989 – 1991 keskimäärin 60 %, vaihteluväli 45 – 70 %. Kesäaikainen hapenkylläisyys oli hieman parempi, keskimäärin 77 % (vaihteluväli 74 – 80 %). Veden väriluvun keskiarvo kevättalvella oli 275 ja kesällä 360. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) keskiarvo oli maaliskuussa vuosina 1998 – 1991 19,5 mg/l ja kesällä 39,7 mg/l.

Kärsämäenjoen jokisuun kasvinravinnepitoisuuksien vaihtelu eri mittauskerroilla oli vuonna 1991 vähäistä. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli 90 µg/l ja fosfaattifosforin 63 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo oli 986 µg/l, nitraattityypipitoisuuden 260 µg/l ja ammoniumtyypipitoisuuden 26 µg/l. Minimiravinteena oli sekä fosfori että typpi, ajoittain typpi.

Kärsämäenjoen veden hygieeninen laatu uimavedeksi oli välttävä, ajoittain huono. Bakteritiheys oli ajoittain yli 1000 kpl/100 ml:ssa.

Suurimmat järvet

Taulukko 2. Suurimpien järvien kokonaisfosfori- ja tyyppipitoisuuksien ja veden väriluvun keski- ja ääriarvot.

Järvi	Kokonaisfosfori µg/l			Kokonaistyyppi µg/l			Väriluku		
	x	min	max	x	min	max	x	min	max
Haapajärvi (1990,1991; n=2)	39	25	60	750	491	945	195	85	400
Piipsjärvi (1986–1989)	39	24	63	832	645	1195	–	150	300
Komujärvi (1990; n=5)	49	23	70	821	541	1410	120	–	–
Parkkimanjärvi (1985–1990)	24	15	31	563	241	1050	–	–	–
Vatjusjärvet (1990,1991; n=3)	36	28	41	560	480	650	65	60	70
Pirnesjärvi (1989–1991)	39	24	63	832	645	1195	145	100	250
Kirkkojärvi (1990; n=2) Vihanti	110	100	120	1340	1260	1420	–	150	300

Parkkimanjärvi; Järven alusvedessä esiintyi kevättalvella happivajausta tai happikatoa. Samanaikaisesti pintaveden hapenkyläisyys vaihteli vuosina 1985 – 1990 välillä 57 – 102 %. Alkukesästä pintaveden happipitoisuus oli hyvä. Loppukesällä oli vuosina 1985 – 1990 pintaveden hapenkyläisyys alhaisimmillaan 67 %.

Leväkasvua rajoittavana kasvinravinteena pintavedessä oli vuosina 1985 –1990 useimmiten fosfori, ajoittain sekä fosfori että typpi ja yhdellä havaintokerralla typpi. Veden pH -arvo oli lähellä neutraalia, hieman happaman puolella.

Komujärvi; Pintaveden kesäaikainen hapenkyläisyys oli vuosina 1986, 1987 ja 1990 yli 90 %. Talvella hapenkyläisyys oli vuonna 1987 57 % ja vuonna 1990 55 %. Veden kemiallinen hapenkulutus oli kesällä 1987 29 mg/l ja talvella 35 mg/l sekä kesällä 1990 19 mg/l. Veden happamuus vaihteli kesäaikaan 1990 välillä 6,6 – 6,9, talvella veden pH oli 6,2.

Leväkasvua rajoittavana kasvinravinteena oli pintavedessä vuonna 1990 keskikesällä ja talvella fosfori, alku- ja loppukesällä sekä fosfori että typpi. Veden a-klorofyllipitoisuuden kasvukauden aikainen keskiarvo vuonna 1990 (viisi havaintoa) oli 20,2 µg/l, vaihteluväli 17,1 – 24,4 µg/l.

Haapajärvi; Päälysveden hapenkylläisyys vaihteli kesällä vuosina 1989 – 1991 välillä 76 – 93 %, talvella vaihteluväli oli 73 – 79 %. Alusvesi oli syvänteessä kesällä ajoittain hapeton, talvella alusveden happitilanne oli hyvä. Veden kemiallinen hapenkulutuksen kesäajan keskiarvo oli vuosina 1989 – 1991 18,6 mg/l, vaihteluväli 13,0 – 25,6 mg/l. Kevättalvella kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo oli 10,9 mg/l, vaihteluväli 7,8 – 13,8 mg/l.

Leväkasvua rajoittavana kasvinravinteena oli pintavedessä vuosina 1990 ja 1991 sekä fosfori ja typpi yhdessä että ajoittain kumpikin yksistään. Järven a-klorofyllipitoisuuden kasvukauden keskiarvo oli vuosina 1989 – 1991 13,1 µg/l, vaihteluväli 9,7 – 18 µg/l. Vuonna 1990 perifytonkasvuston a-klorofyllipitoisuus oli Haapajärvessä korkea, heinäkuussa pitoisuus oli 57 mg/m² ja elokuussa 67 mg/m².

Iso Vatjusjärvi ja Pieni Vatjusjärvi; Vuosina 1990 ja 1991 tehtyjen havaintojen mukaan oli järvien vedenlaatu hyvin samankaltainen. Päälysveden happipitoisuudet olivat hyvät, Pienessä Vatjusjärvessä havaittiin kesällä 1990 alusvedessä happivajausta. Veden kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) keskiarvo oli Isossa Vatjusjärvessä 13,2 mg/l ja Pienessä Vatjusjärvessä 12,4 mg/l.

Leväkasvua rajoittavana kasvinravinteena pintavedessä oli sekä fosfori että typpi. Vuonna 1990 veden a-klorofyllipitoisuudet olivat Isossa Vatjusjärvessä 5,8 µg/l ja Pienessä Vatjusjärvessä 7,7 µg/l.

Pirnesjärvi; Päälysveden happipitoisuus oli kesäaikaan hyvä, kevättalvella esiintyy happivajausta. Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo oli vuosina 1989 – 1991 17,3 mg/l, vaihteluväli ollessa 14,6 – 22,1 mg/l.

Leväkasvua rajoittavana kasvinravinteena pintavedessä oli fosfori, ajoittain sekä fosfori että typpi. Kasvukauden aikainen veden a-klorofyllipitoisuuden keskiarvo oli 25,6 µg/l, vaihteluväli ollessa 21,1 – 34,5 µg/l.

Piipsjärvi; Vedenpinnan noston jälkeen järvessä on kevättalvisin esiintynyt hapenvajausta, aikaisemmin happikatoa, tilanne on kuitenkin parantumassa. Vuosina 1986 – 1989 päälysveden happipitoisuus on vaihdellut välillä 2 – 5 mg/l ja pohjan läheisen veden happipitoisuus välillä 1 – 3 mg/l. Järven kesäaikainen happipitoisuus oli hyvä. Veden kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) vuosina 1986 – 1989 vaihteli välillä 15 – 30 mg/l. Veden pH on vaihdellut välillä 6,0 – 7,2, alhaisimmat arvot esiintyivät keväällä tulva-aikaan ja korkeimmat loppukesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan.

Pintaveden leväkasvua rajoittavana kasvinravinteena oli kevättalvella fosfori ajoittain sekä fosfori että typpi, kesällä sekä fosfori että typpi. Kasvukauden a-klorofyllipitoisuuden keskiarvo vuosina 1986 – 1989 oli noin 20 µg/l.

Veden rautapitoisuus vuosina 1996 – 1989 pysytteli välillä 2 – 4 mg/l.

Kirkkojärvi (Vihanti); Järvessä esiintyi happivajausta sekä kevättalvella että loppukesällä. Kevättalven hapenkylläisyys oli vuosina 1990 ja 1991 noin 20 % ja vuonna 1992 76 %. Kesäaikainen hapenkylläisyys oli vuosina 1990 – 1992 79 – 85 %. Veden kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) vaihteli kevättalvella vuosina 1990 – 1992 välillä 13,0 – 24,2 mg/l, ja kesällä välillä 11,2 – 21,6 mg/l. Veden kiintoainepitoisuus vaihteli välillä 0,5 – 10 mg/l.

Leväkasvua rajoittavana kasvinravinteena oli vuonna 1990 sekä fosfori että typpi, vuonna 1991 typpi. Kevättalvella 1992 kasvua rajoittavana tekijänä oli fosfori, veden fosforipitoisuus oli tuolloin 52 µg/l ja typpipitoisuus oli 1253 µg/l. Kesällä 1990 oli veden a-klorofyllipitoisuus 4,7 µg/l.

2.5.3 Veden laadun kehitys

Pyhäjoen pitkän ajanjakson vedenlaatumuutoksia voidaan pitää vähäisinä. Erilaisista vesitilanteista (virtaamavaihteluista) johtuen vuosittainen vedenlaadun vaihtelu on runsasta, mikä helposti peittää pitkäaikaismuutoksia (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Kuvissa 5, 6 ja 7 on esitetty Pyhäjoen pääuoman vedenlaadun kehitystä vuosina 1970 – 1991 vesi- ja ympäristöhallituksen valtakunnallissilla havaintopisteillä Venetpalossa, Mieluskoskella ja Pyhänskoskella (kuva 1).

2.6 Vesistön käyttö

Virkistyskäyttö

Pyhäjokialueen merkittävin matkailu- ja retkeilykohde on Pyhäjärvi rantoineen. Pyhäjoen leirintäalueet sijoittuvat Pyhäjärven, Haapajärven, Piipsanjärven rannoille sekä Pyhäjoen suistoon. Veneily on keskittynyt Pyhäjärvelle ja rannikolle. Virkistyskalastusta harrastetaan pääosin rannikolla, jokisuistossa ja järviolueilla. Koskien kunnostuksen myötä myös jokialueiden virkistyskalastus on lisääntynyt. Merkittäviä linnusto- ja linnustuskohteita ovat Ainalin-Osmanginjärvet ja Piipsanjärvi.

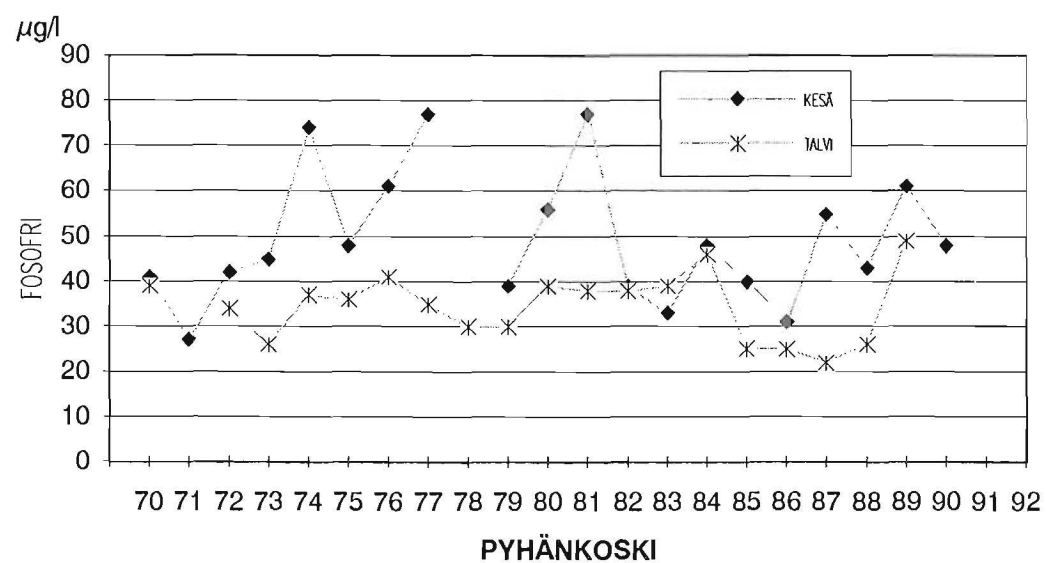
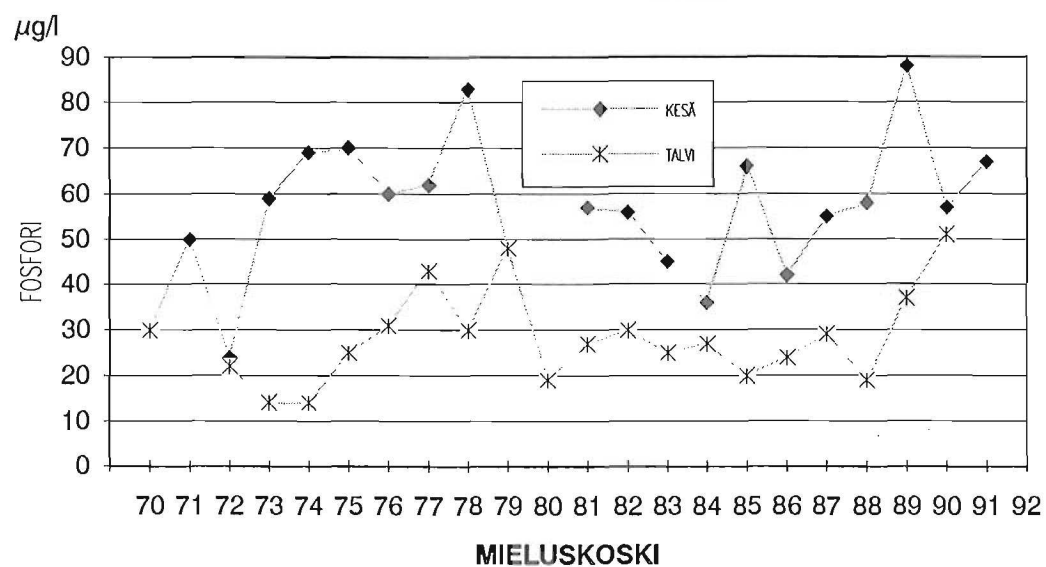
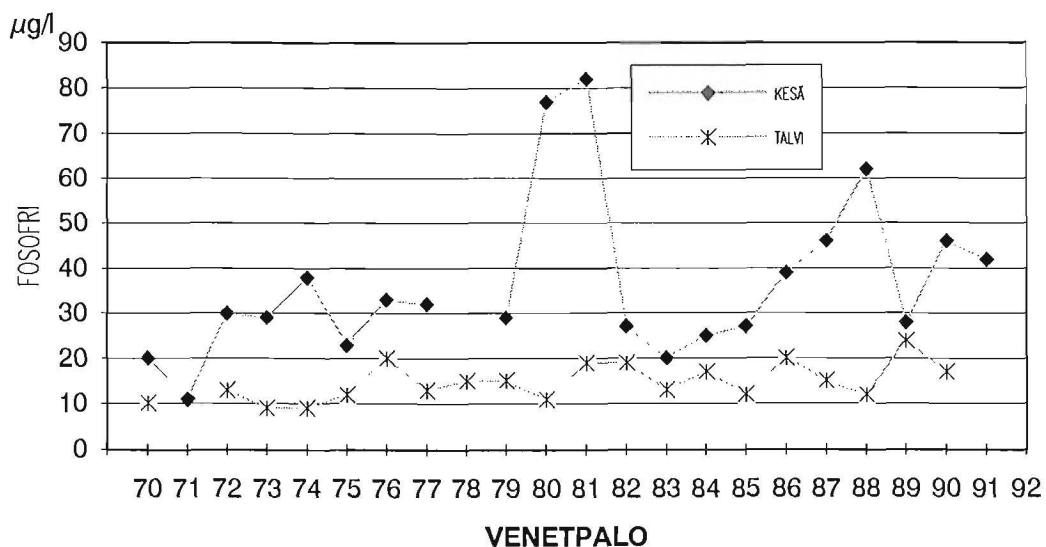
Pyhäjokialueella tehdyssä haastatteluselvityksessä (Tanninen 1992) on Pyhäjokialueen virkistyskäyttömahdollisuudet arvioitu yleensä vähintään tyydyttäväksi. Pyhäsalmeella virkistyskäyttömahdollisuuksia pidettiin hyvinä. Uimapaikkojen varustetasoa pidettiin yleensä riittämättömänä ja veden laatu uimavedeksi katsottiin paikoin huonoksi. Veneilyedellytyksiä, venepaikkojen määrää ja niiden varustetasoa pidettiin tyydyttävänä, etenkin Pyhäsalmeella veneilyedellytysten parantamista pidettiin tärkeänä.

Kalastus

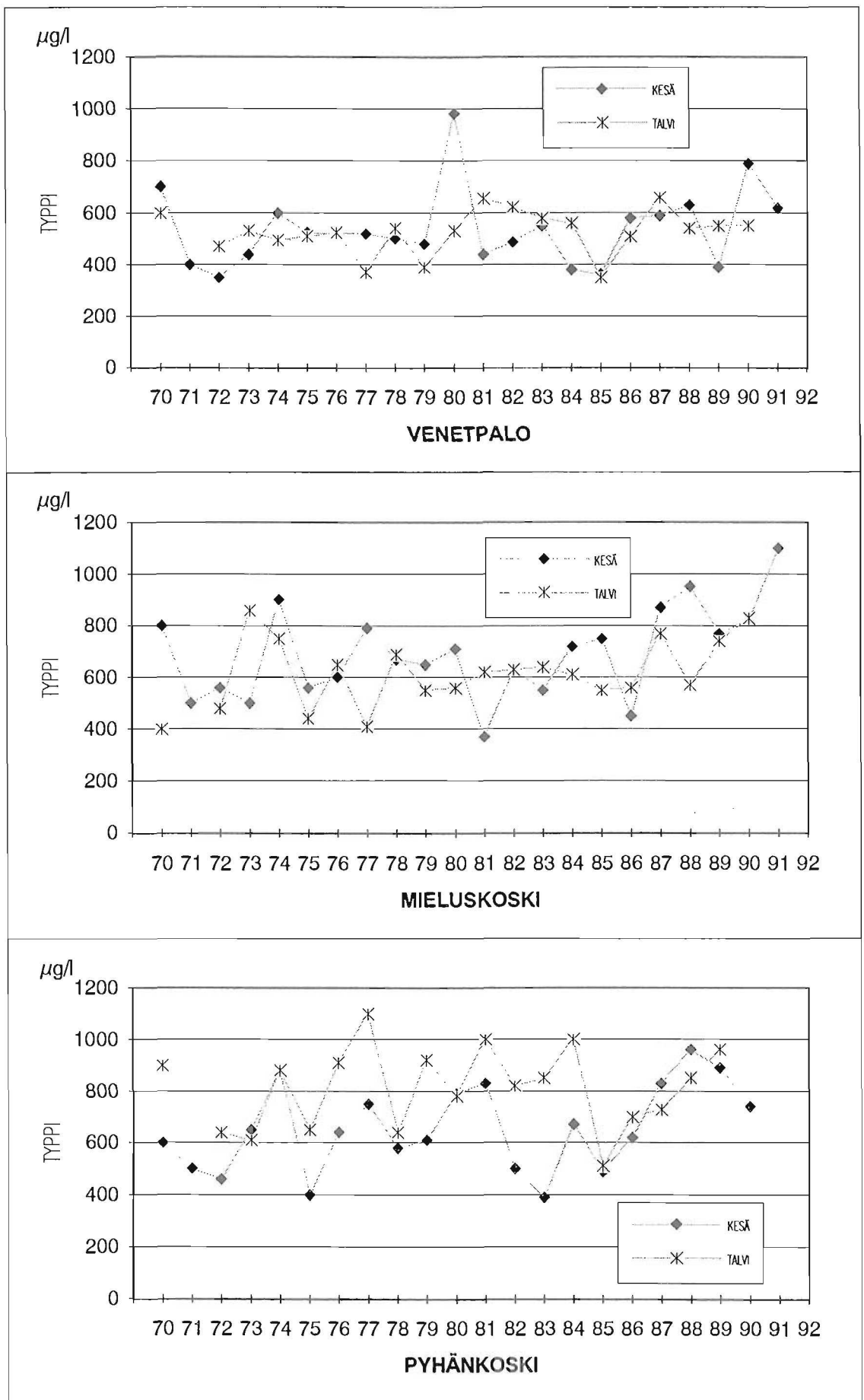
Pyhäjoen kalalajistoon kuuluvat ainakin seuraavat 20 lajia (Valkama 1984):

Ahven	Kolmipiikki	Salakka
Ankerias	Kuore	Seipi
Harjus	Lahna	Siika
Hauki	Lohi	Särki
Kiiski	Made	Säyne
Kivenuoliainen	Mutu	Taimen
Kivisimppu	Ruutana	

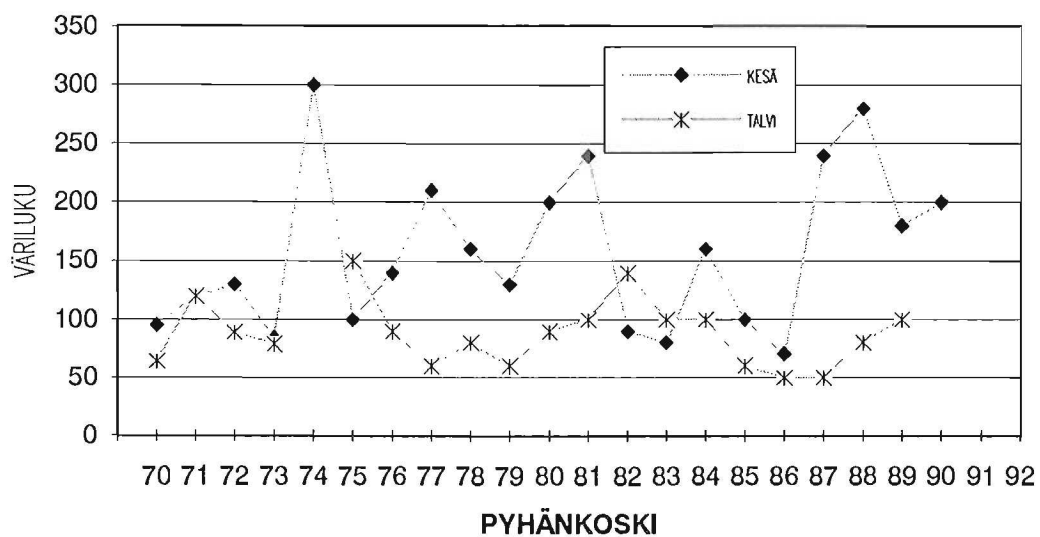
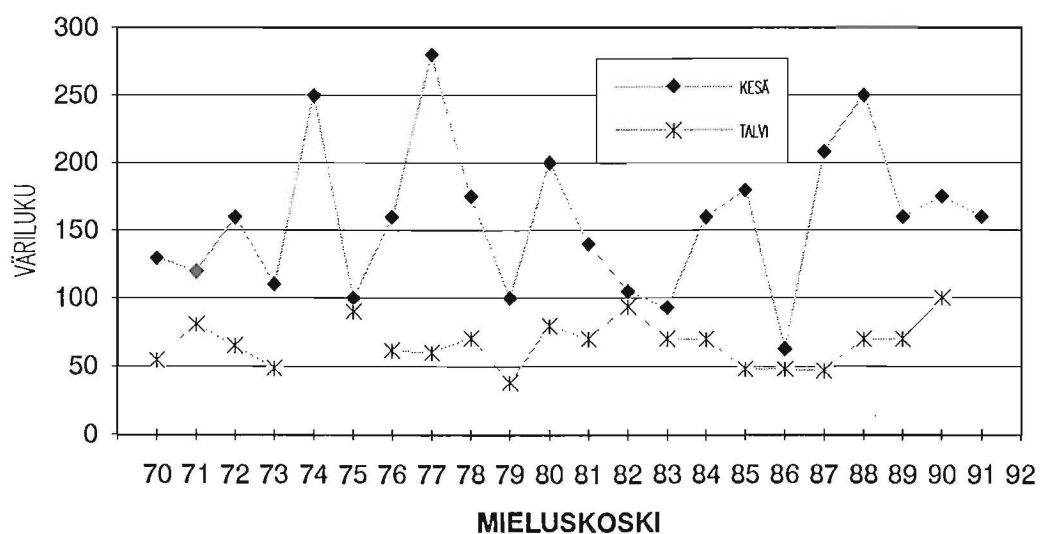
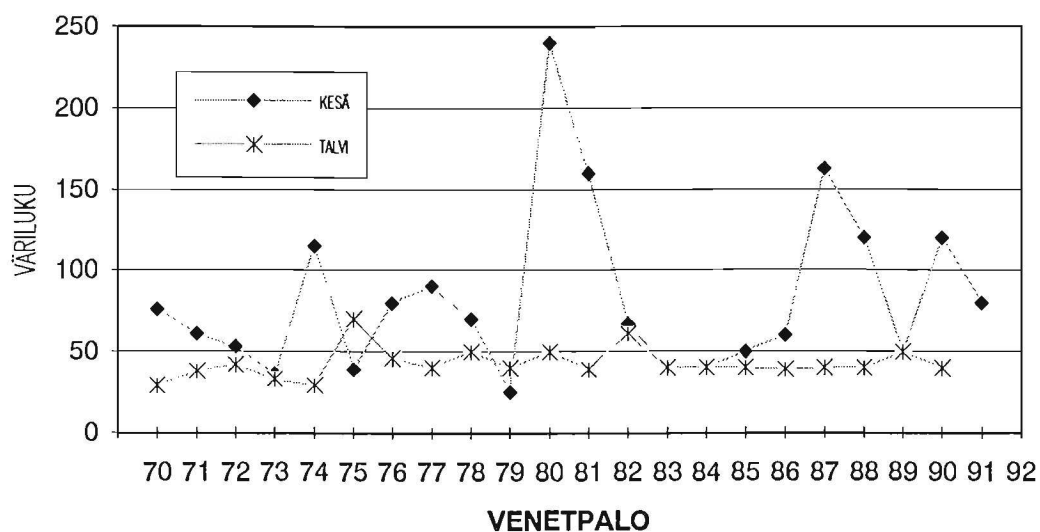
Lisäksi Haapaveden Kirkkojärveen on vuosina 1989 ja 1992 istutettu kuhaa (IVO Oy). Kuhaistutukset ovat osana yhteispohjoismaista jäähdytysvesien hyötykäytön tutkimusprojektia.



Kuva 5. Pyhäjoen pääuoman kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1970 – 1991 vesi- ja ympäristöhallituksen valtakunnallisilla havaintopaikoilla.



Kuva 6. Pyhäjoen pääuoman kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 1970 – 1991 vesi- ja ympäristöhallituksen valtakunnallisilla havaintopaikoilla.



Kuva 7. Pyhäjoen pääuoman väriluku vuosina 1970 – 1991 vesi- ja ympäristöhallituksen valtakunnallisilla havaintopaikoilla.

Lohi, meritaimen ja vaellussiika ovat joen alaosan lajistoa. Lisäksi joen alaosalla tavataan merkittävässä määrin nahkiaista ja pikkunahkiaista. Tärkeimmät saaliskalat paikalliskaloista olivat hauki, ahven, lahna, särki ja made (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990). Vesistöalueen pyyntivahvat rapukannat sijaitsevat Komujärvessä ja Komujoessa sekä Pyhäjärvessä.

Pyhäjoen kalataloudellista tilaa on viime vuosina merkittävästi kehitetty mm. koskien kunnostuksin ja lohi, taimen sekä siikaistutuksin. Joki kuuluu arvokkaimpiin potentiaaliin vaelluskalajokiin Perämeren alueella, arvokalojen luontainen nousu aina Haapakoskelle asti on mahdollista.

RKTL:n kalantutkimusosaston mukaan vaelluskalakantojen elvyttämismahdollisuudet ovat Pyhäjoella hyvät. Virtakalojen kutupaikoiksi soveltuvat sora-alueet eivät ole pysyvästi liettyneitä tai liikaa rehevöityneitä kudun onnistumisen kannalta (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990). Pyhäjoen omat lohi- ja taimenkannat ovat hävinneet (Jutila ym. 1988).

Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventoinnissa vuosina 1990 – 1992 todettiin Oulaisissa sijaitseva Kyrönlampi arvokkaaksi rapuvedeksi (Heikkinen 1992).

Pyhäjoen alajuoksulla on vuoden 1990 syksyllä aloittanut toimintansa hautomo, jolla turvataan oman poikasmateriaalin tuotto. Hautomolla haudotaan vaellussiian mätää myös eräiden muiden Pohjanmaan jokien istutustarpeisiin sekä merilohen, meritaimenen ja eräiden kevätkutuisten kalojen mätää Pyhäjoen istutuksiin.

Tannisen (1992) haastattelututkimuksessa todettiin Pyhäjoen vesistön tärkeimmäksi käyttömuodoiksi kotitarve- ja virkistyskalastus.

Vedenhankinta

Raakavetenä Pyhäjokialueella käytetään pääosin pohjavettä. Pyhäjoen kunnassa joudutaan ajoittain ottamaan pintavettä Pyhäjoesta. Oulaisten kaupungissa pidetään vanhaa pintavedenottamoa käyttökunnossa varalaitoksena (Vesi-Hydro 1992).

Suojelukäyttö

Pyhäjokialueella on suojelukäyttöön osoitettua maa- ja vesialaa yhteensä noin 5050 hehtaaria. Alueet kuuluvat pääosin soidensuojelun perusohjelmaan ja valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan (taulukko 3). Pyhäjoen alaosa on koskiensuojelulailla (35/87) suojeltu voimalaitosrakentamiselta.

Pyhäjokialueella luonnonsuojelullisesti arvokkaiksi pienvesiksi on vuosina 1990 – 1992 inventoitu Haapavedellä sijaitseva Nevanperänlampi ja Oulaisissa sijaitseva Kyrönlampi. Nevanperänlampi on arvokas luonnontilainen lampi, lisäksi se on maisemallisesti arvokas kohde. Kyrönlampi on maisemallisesti arvokas ja ilmoitettu ravustollisesti tärkeäksi pienvedeksi (Heikkinen 1992).

Taulukko 3. Pyhäjokialueen suojelualueet, sijaintikunta ja pinta-ala (Oulun lääninhallitus 1990).

Kohde	Sijaintikunta	Pinta-ala (ha)
Soidensuojelun perusohjelma		
1. Hirvineva	Oulainen, Haapavesi	605
2. Salmineva–Piurukkajärvi	Oulainen	205
3. Iso Honkaneva–pieni Honkaneva	Haapavesi, Oulainen	180
4. Köyryrimpi	Pulkkila, Haapavesi	1810 ¹
5. Kärsämäenjävrien alue	Pyhäsalmi	400
Valtakunnallinen lintuvesiensuojeluohjelma		
6. Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti Kypärä, Litukka ja Suojärvi	Haapavesi	1500
7. Lohvanjärvi ja Särkijärvi	Pyhäsalmi	284
Valtakunnallinen lehtojensuojeluohjelma		
8. Niinikorven lehto	Pyhäsalmi	2
9. Vuoltojoen lehto	Kärsämäki	3
Valtakunnallinen rantojensuojeluohjelma		
10. Pyhäjärvi	Pyhäsalmi	
Valtakunnallinen vahvistettu harjujensuojeluohjelma		
11. Lumijärvenkangas	Vihanti	295

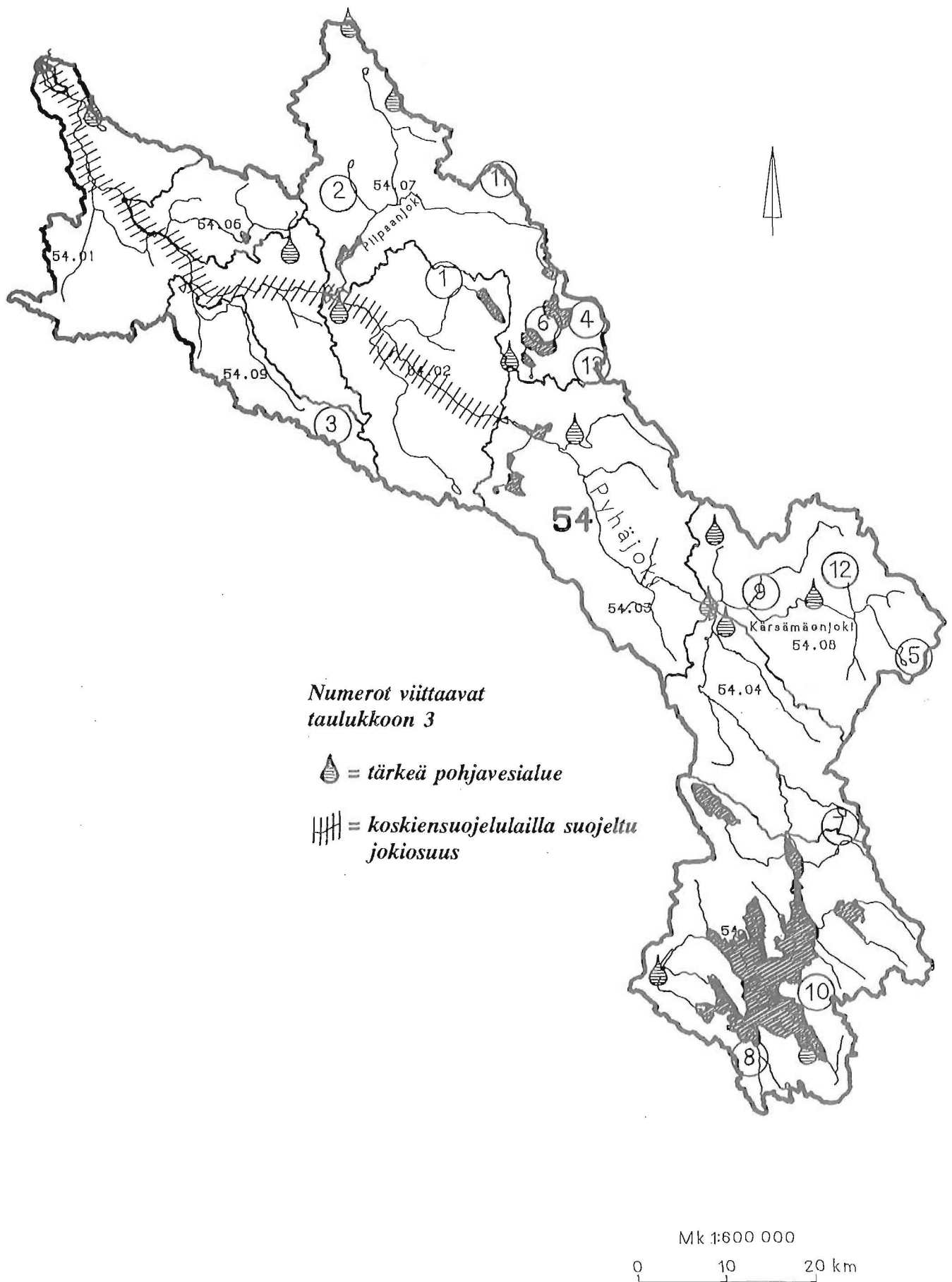
¹ suurin osa kuuluu Siikajoen vesistöalueeseen

(12) Pohjois-Pohjanmaan seutukaavassa on Kärsämäellä sijaitseva Lauttanevan (169 ha) merkitty luonnonsuojeluvarauksella.

(13) Haapavedellä sijaitseva Korkattivuori (130 ha) on seutukaavassa varattu suojeltavaksi luonnonhoitometsäperiaatteella.

Metsähallituksen päätöksellä on vuonna 1956 rauhoitettu Pyhäsalmen Vitikkakankaalla sijaitseva niinipuuryhmä.

Metsähallituksen päätöksellä luonnonhoitometsänä on tarkoitus suojella Pyhäsalmeella sijaitsevat Asikkämäki ja Havukkamäen harju. Asikkämäki on Pyhäjärven eteläpuolella virkistyskeskus- ja lomakyläalueisiin liittyvä retkeilyalue. Havukkamäen harju on geologisesti arvokas pieni harju, jolla on myös maisema-arvoa.



Kuva 8. Pyhäjokialueen suojelukohteet ja pohjavesialueet.

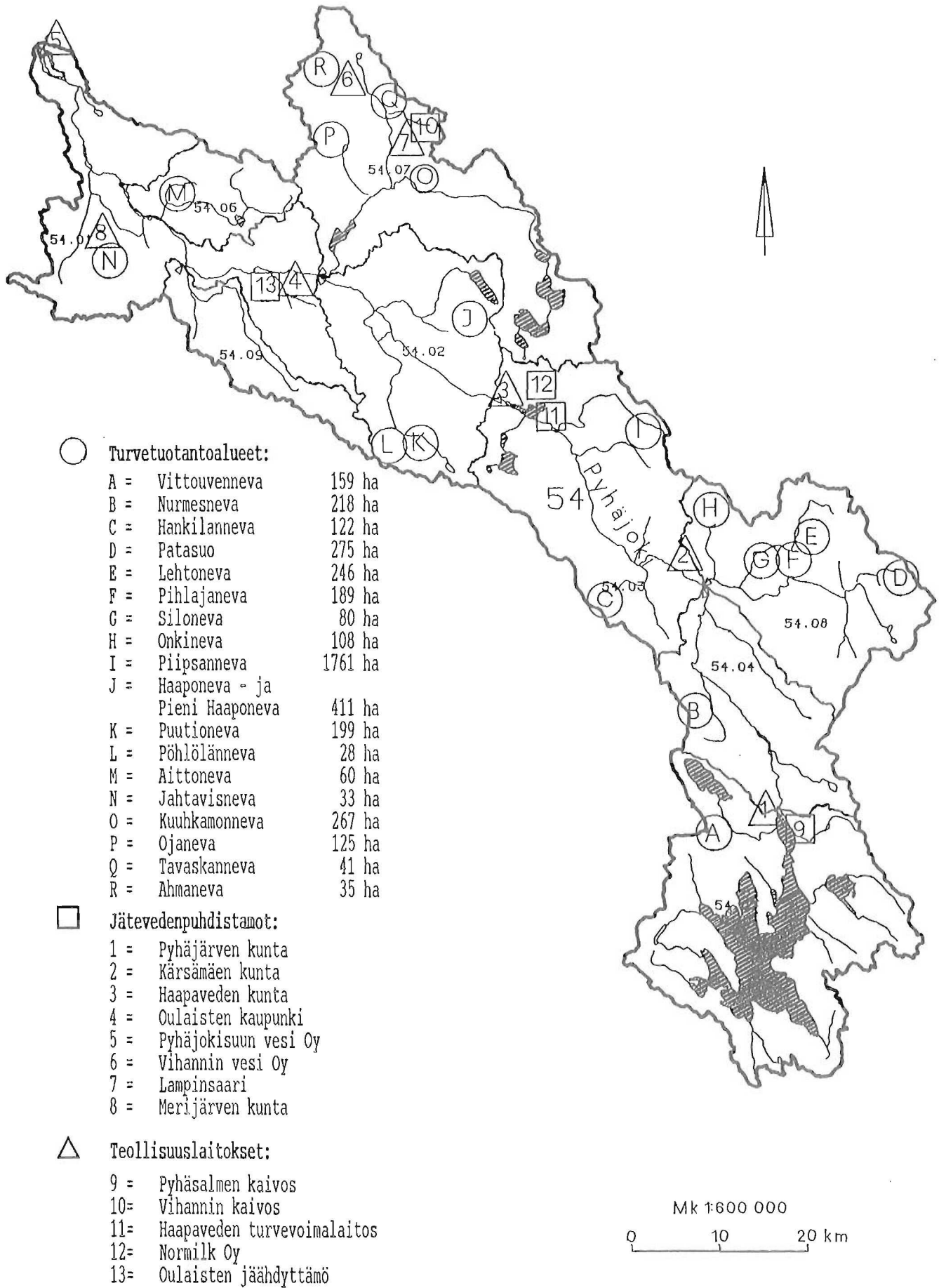
Jätevesien johtaminen

Pyhäjokeen lasketaan kahdeksan taajamajätevesipuhdistamon puhdistetut jätevedet sekä kahden kaivoksen ja kolmen teollisuuslaitoksen jäte- ja/tai lauhdevedet (kuva 2.8). Taulukossa 4 on esitetty Pyhäjokialueen asumajätevesi- ja teollisuuskuormittajien lupatilannen ja tietoja lupaehtoista.

Pyhäjokialueella oli vuonna 1992 turvetuotantoalueita tuotantokunnossa noin 3900 hehtaaria. Turvetuotantoalueet on esitetty kuvassa 9.

Taulukko 4. Pyhäjokialueen jätevedenpuhdistamoiden ja teollisuuslaitosten lupatilanne (1992) ja lupaehdoissa asetetut puhdistustasovaatimukset (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1992).

Kuormittaja	Lupa	Lupaehdot	Tarkkailu
Pyhäjärven kunta (Pyhäsalmen kaupunki)	PSVEO 63/84/II, 12.12.1984	BOD ₇ < 25 mg/l, teho 85 % Kok.P < 1,5 mg/l	4 krt
	PSVEO 30/92/2, 29.6.1992 30.6.1994 lähtien:	BOD ₇ < 17,5 mg/l, teho > 90 % Kok.P < 1 mg/l, teho > 90 % NH ₄ -N < 6 mg/l, teho > 80 %	
Kärsämäen kunta	PSVEO 22/66/I, 11.3.1966		4 krt
Haapaveden kunta	PSVEO 14/82/III, 3.8.1982	BOD ₇ < 50 mg/l, teho > 90 % Kok.P < 1,5 mg/l	12 krt
	PSVEO 99/90(2, 19.11.1990 30.6.1992 mennessä:	BOD ₇ ATU < 40 mg/l, teho > 90% Kok.P < 1,5 mg/l, teho > 90 % BOD ₇ ATU < 20 mg/l, teho > 90 % Kok.P < 1,0 mg/l NH ₄ -N < 6 mg/l	
	Ohjearvot 1.7.1992:	BOD ₇ ATU teho > 90 % Kok.P teho > 90 % NH ₄ -N teho > 80 %	
Oulaisten kaupunki	PSVEO 65/74/I, 19.8.1974	BOD ₇ < 25 mg/l, teho 80 % Kok.P < 1,5 mg/l	8 krt
Vihannin Vesi Oy	PSVEO 33/73/I, 4.5.1973	BOD ₇ < 30 mg/l Kok.P < 2,0 mg/l	4 krt
Pyhäjokisuun Vesi Oy	PSVEO 70/88/II, 13.12.1988	BOD ₇ ATU < 20 mg/l, teho > 80% Kok.P < 1,5 mg/l, teho > 80 %	4 krt
Merijärven kunta	PSVEO 37/88/III, 25.8.1988	BOD ₇ < 25 mg/l, teho > 80 % Kok.P < 1,5 mg/l, teho > 80 %	
Lampinsaari Vihannin asumispalvelu Oy	VH 1827/500	BOD ₇ < 60 mg/l, teho > 60 %	4 krt
Outokumpu Finnmines Oy	PSVEO 35/66/I, 30.3.1966		12 krt
	PSVEO 60/89/2, 19.2.1990		
	VYO 170/90/122, 18.10.1990		
Normilk Oy, lauhdevedet [Osuuskunta Pohjolan Maito]	PSVEO 67/73/II, 19.11.1973		2 krt
Oulaisten jäähdyttämö	PSVEO 27/67/I, 27.4.1974		2 krt
Imatran Voima Oy, Haapaveden voimalaitos	PSVEO 16/88/III, 18.3.1988		6 krt



Kuva 9. Pyhäjokialueen jätevesien purkupisteet ja alueen turvetuotantosuo (tuotanto-kuntoiset ja ojitetut) vuonna 1992.

Voimatalous

Pyhäjoen yläosalla Pyhäjärven luusuan ja Kärämäenjoen laskukohdan välillä sijaitsee kolme vesivoimalaitosta (kuva 1, taulukko 5). Haapakoskella sijaitsee lisäksi pieni voimalaitos. Koskiensuojelulain (35/1987) mukaan Pyhäjoen alaosaan, Haapakosken alapuolelle asti Pyhäjoen, Merijärven ja Haapaveden kunnissa sekä Oulaisten kaupungissa ei saa myöntää vesilaissa tarkoitettua lupaa uusien voimalaitosten rakentamiseen.

Taulukko 5. Pyhäjoen vesivoimalaitokset.

Voimalaitos	Valmistumis- vuosi	Teho MW	Keskienergia GWh/a
Vesikoski, Revon Sähkö OY	1965	0,7	2,7
Kalliokoski, Revon Sähkö OY	1977	0,7	3,0
Venetpalo, Revon Sähkö OY	1959	1,9	7,5
Yhteensä		3,3	13,2

3 VESISTÖÄ MUUTTAVA TOIMINTA

3.1 Yleisiä näkökohtia

Vesistön luonnontilaa muuttaa vesistöön kohdistuva kuormitus ja vesistön virtaamamuutokset. Virtaamamuutoksia aiheuttaa etenkin vesistön säännöstely, mutta myös vesistöalueen maankuivatustyöt sekä mm. eräät metsätaloustoimintaan liittyvät toiminnot. Vesistöön kulkeutuva ainemäärä muodostuu ihmisen aiheuttamasta kuormituksesta sekä ns. luonnonhuuhtoumasta. Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan luonnosta itsestään peräisin olevaa, ilman ihmisen vaikutusta vesistöön kulkeutuvaa ainemäärää.

Kuormitus jaetaan sen vesistöön pääsyn perusteella pistekuormitukseen ja hajakuormitukseen. Pistekuormitus purkautuu vesistöön yhdestä tai useammasta rajatusta kohdasta ja se voidaan yleensä mitata. Tyypillisiä pistekuormittajia ovat yleiset viemärlaitokset ja teollisuus. Hajakuormituksella käsitetään useista laajalla alueella hajallaan olevista pienistä lähteistä peräisin olevaa kuormitusta. Hajakuormituksen mittaaminen on hankalaa, ja se perustuu osaksi arviointiin. Pyhäjokialueella hajakuormitus koostuu pääasiassa maa- ja metsätalouden ja haja-asutuksen toiminnoista sekä ilman kautta tulevasta laskeumasta. Turvetuotannon kuormitus purkautuu vesistöön yleensä yhdestä – muutamasta pisteestä, muutoin turvetuotannon kuormitus käyttäytyy tyypillisen hajakuormituksen tavoin.

Hajakuormituksen vuosittaista tarkkaa arviointia vaikeuttaa sen riippuvuus alueen hydrologisista oloista.

3.2 Virtaamat ja säännöstely

Pyhäjoen virtaamista ja säännöstelystä esitetään tässä lyhyt yhteenveto, joka perustuu pääosin tätä selvitystä varten laadittuun erillisselvitykseen (Leiviskä 1992).

3.2.1 Virtaamat

Pyhäjoki on virtaamaltaan tyypillinen Pohjanmaan joki, jonka virtaaman huippu ajoittuu kevääseen ja kesäaikaiset virtaamat ovat varsin pieniä. Taulukossa 6 on esitetty virtaaman tunnuslukuja eri pisteissä.

Kuvassa 10 on esitetty Pyhäjoen keskivirtaamat eri havaintopisteissä säännöstelyajan-jaksolla ja kuvassa 11 virtaaman viiden prosentin verhoikäyrä, joka kuvaa eri vuodenaikojen pienimpiä virtaamia. Pyhäjärven luusuan pienet virtaamat keväisin johtuvat säännöstelystä, jolla pyritään pienentämään joen kevättulvien aikaisia virtaamahuippuja ja niiden aiheuttamia tulvahaittoja. Pyhäjärven luusuassa virtaamat ovat pienimmillään keväisin, Venetpalossa ja sen alapuolisella jokiosuudella pienimmät virtaamat ajoittuvat kesä – syyskuulle. Alivirtaamatilanteissa sekä kesä- että talviaikaan joessa virtaava vesi on pääosin peräisin Pyhäjärvestä, kuva 11. Alivirtaamien vesimäärät ovat säännöstely-jakson (1961 – 1989) loppupuolella hieman lisääntyneet.

Taulukko 6. Pyhäjoen virtaaman tunnuslukuja (Leiviskä 1992).

Havaintopaikka	F km ²	NQ m ³ /s	MNQ m ³ /s	MQ m ³ /s	MHQ m ³ /s	HQ m ³ /s	Mq l/s km ²
Pyhäjärvi, luusua	676	0,0	0,9	6,1	11,0	12,0	9,0
Venetpalo	871	0,0	1,2	7,6	27,2	44,0	8,7
Pyhäkoski-Tolpankoski	3408	2,3	4,3	29,0	274	476	8,5

F = Valuma-alue

Mq = Valunta

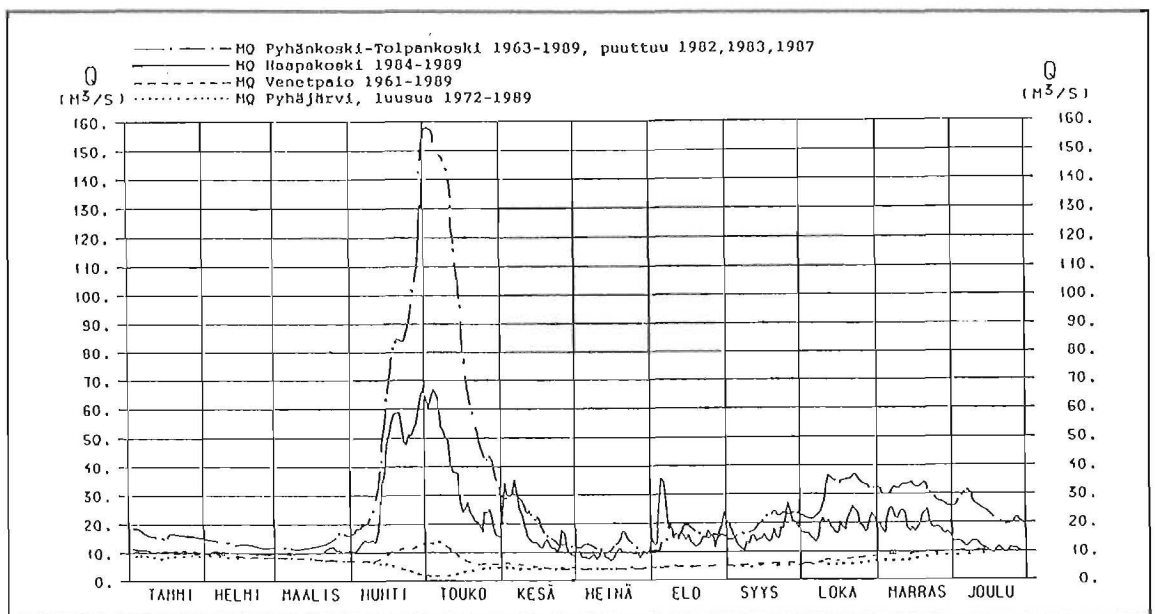
NQ = Alivirtaama

MNQ = Vuosialivirtaaman keskiarvo

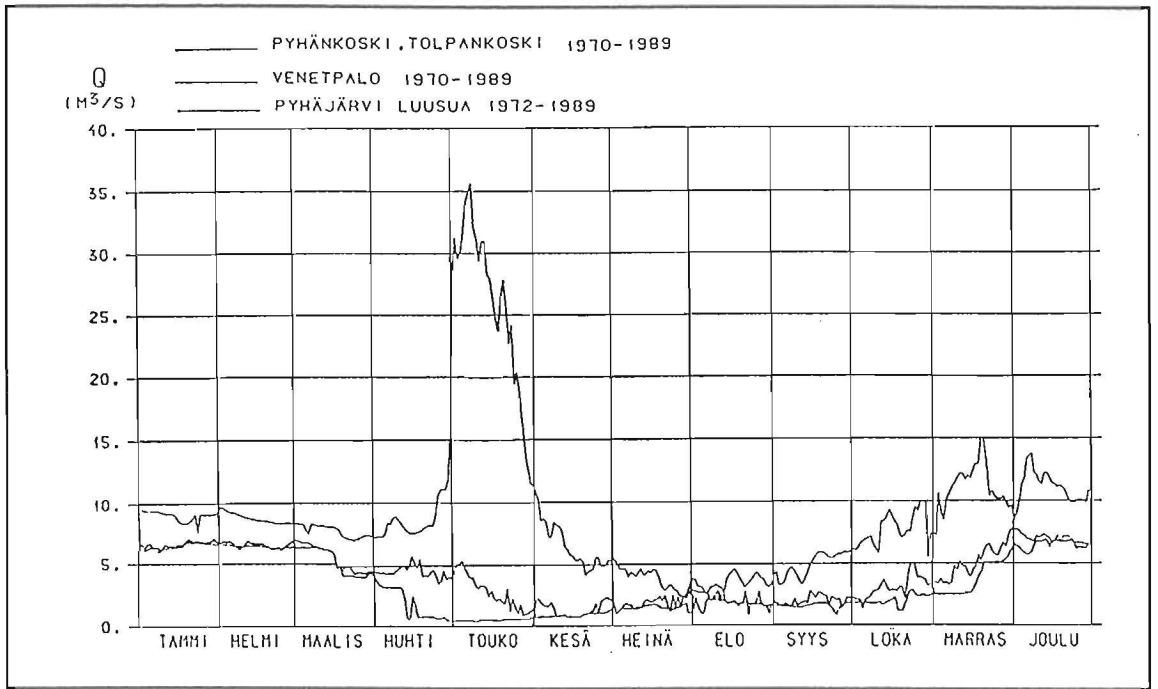
MQ = Keskivirtaama

MHQ = Vuosiylivirtaaman keskiarvo

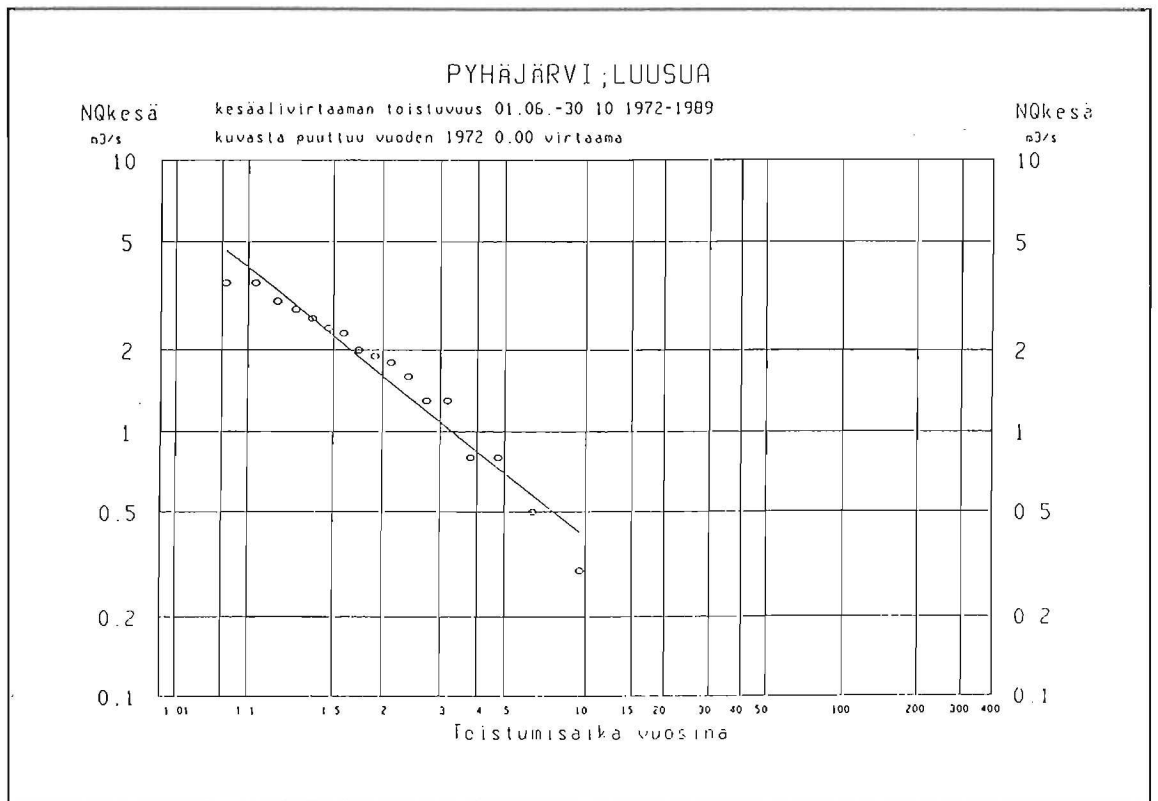
HQ = Ylivirtaama



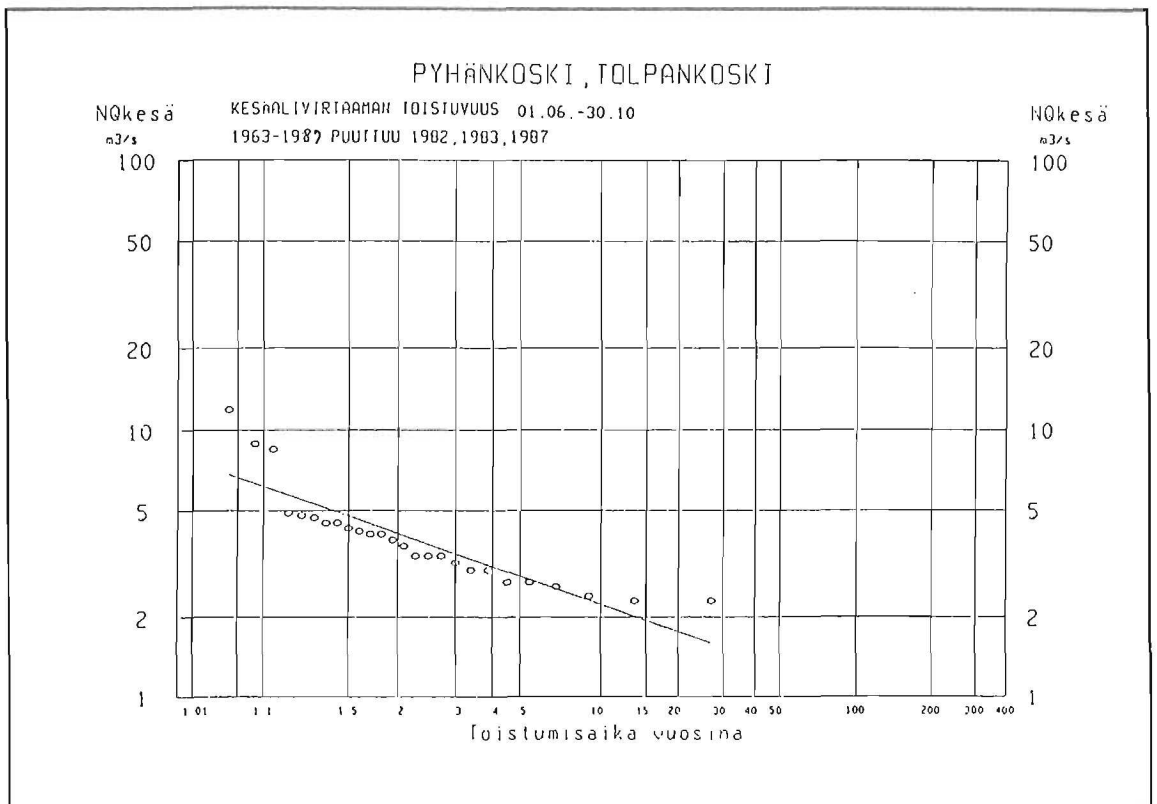
Kuva 10. Pyhäjoen keskivirtaamat eri virtaamamittauspaikoilla joen säännöstelyajan-jaksolla (Leiviskä 1992).



Kuva 11. Pyhäjoen 5 %-virtaaman verhoikäyrä eri virtaamamittauspaikoilla joen säännöstelyajanjaksolla (Leiviskä 1992).



Kuva 12. Viiden vuorokauden kesäaivirtaamien toistuvuus Pyhäjärven luusuassa vesistön säännöstelyajanjaksolla (Leiviskä 1992).



Kuva 13. Viiden vuorokauden kesäalivirtaamien toistuvuus Pyhäkosken kohdalla vesistön säännöstelyajanjaksolla (Leiviskä 1992).

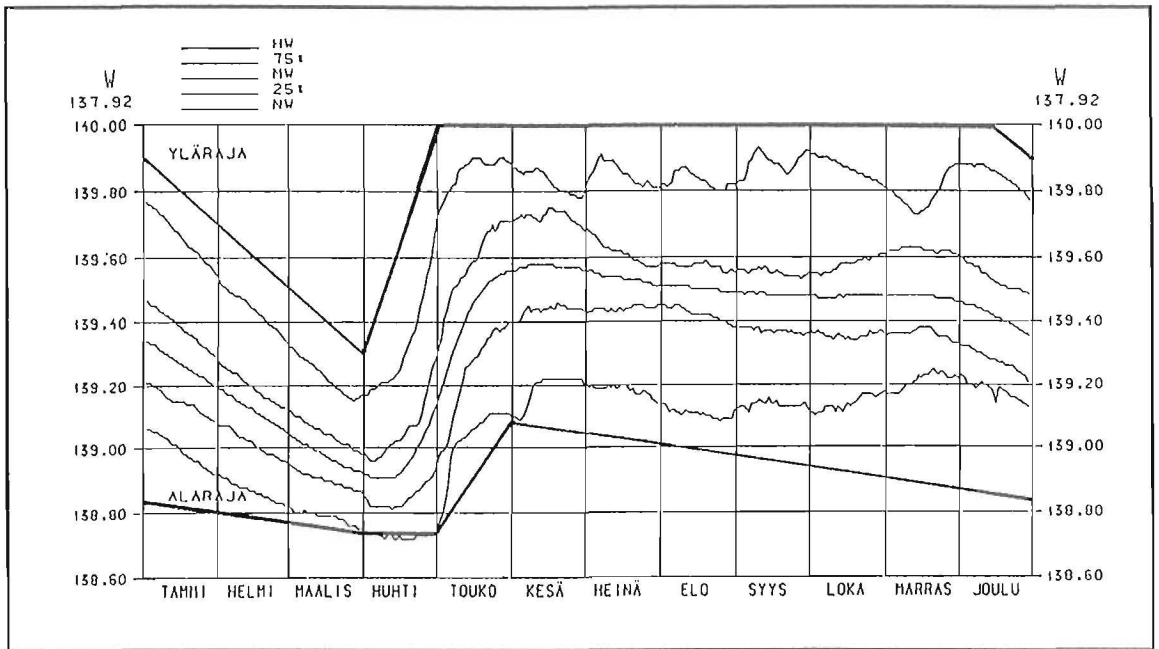
Joen eri käyttömuotoihin (mm. virkistyskäyttö, kalastus) vaikuttavien kesäaikaisten alivirtaamien toistuvuus on esitetty Pyhäjärven luusuassa kuvassa 12 ja Pyhäkosken (Tolpankosken) kohdalla kuvassa 13.

3.2.2 Säännöstelyluvut

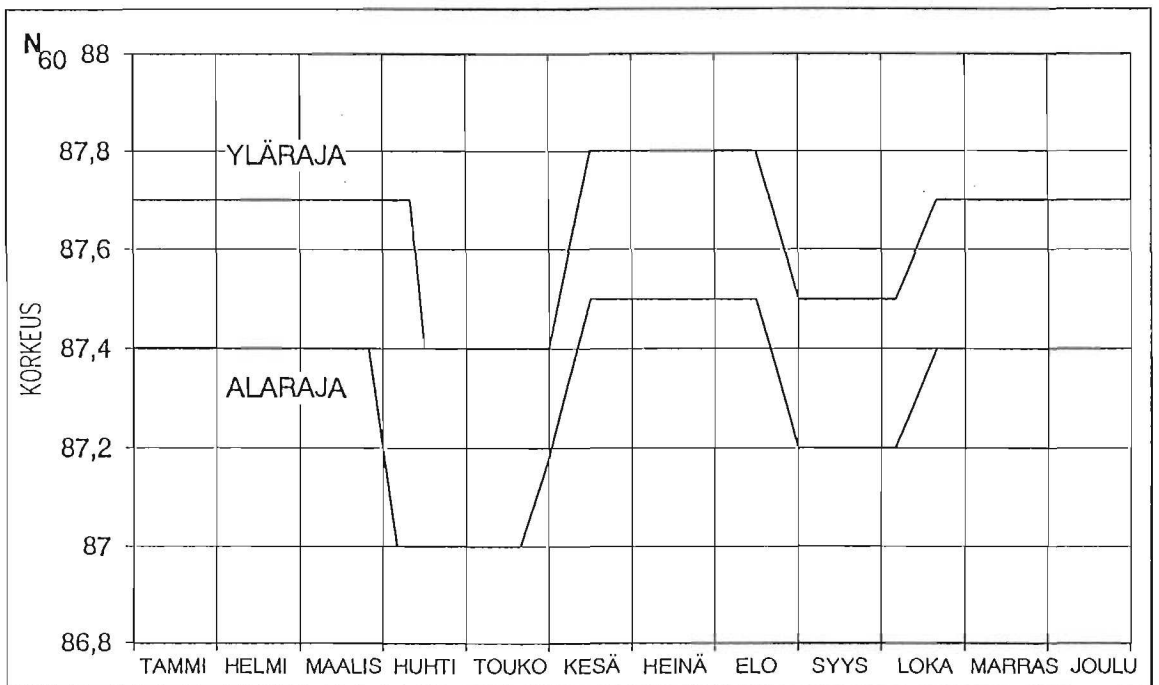
Pyhäjärvi

Pyhäjärven säännöstely on aloitettu vuonna 1961. Vesistön säännöstely tapahtuu vesistötoimikunnan 20.12.1958 ja KHO:n 26.11.1965 maataloushallitukselle myöntämän luvan puitteissa. Nykyinen luvanhaltija on vesi- ja ympäristöhallitus. Säännöstelyä hoitaa Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri ja käytännössä toteuttaa Revon Sähkö Oy. Pyhäjärven säännöstelyrajat ja niiden toteutuminen säännöstelyajanjaksolla on esitetty kuvassa 14.

Lupachtojen mukaan juoksutus Pyhäjärvestä on pidettävä aina niin suurena, että virtaama Pyhäjärven luusuassa ei laske $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ pienemmäksi 40 vrk:n tulvakautta lukuunottamatta eikä Haapajärven luusuassa $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ pienemmäksi. Pyhäjärven vedenpinnan pyrkiessä nousemaan ylärajaa korkeammalle on säännöstelypadon aukko pidettävä täysin avoimena ja veden pyrkiessä laskemaan alarajaa alemmaksi on patoaukko edellämainituin poikkeuksin kokonaan suljettava.



Kuva 14. Pyhäjärven säännöstelyrajat ja Pyhäjärven vedenkorkeudet säännöstely-ajanjaksolla 1961 - 1989 (Leiviskä 1992).



Kuva 15. Haapajärven säännöstelyrajat (PS VEO 15.12.1987).

Haapajärvi

Vesistötoimikunnan päätöksessä 23.08.1956 sanotaan Haapajärven säännöstelystä seuraavasti; "Haapajärven vedenpinnan pyrkiessä nousemaan ylärajaa korkeammalle on Haapakosken säännöstelypadon aukot pidettävä kokonaan avattuina ja veden pyrkiessä laskemaan alarajaa alemmaksi on patoaukot kokonaan suljettava. Vedenkorkeuden

ollessa alarajan yläpuolella on säännöstelypadosta juoksutettava vähintään 3,0 m³/s ja vedenkorkeuden ollessa ylärajan alapuolella saadaan padosta juoksuttaa enintään 20,0 m³/s. Uiton aikana saadaan Haapajärvestä juoksuttaa uiton suoritukselle välttämätön vesimäärä, ei kuitenkaan enempää kuin 30 m³/s." Pyhäjoen uittosäntö on kumottu 8.4.1974 (PS VEO), joten edellä mainittua uiton suoritukselle välttämätöntä vesimäärän juoksutusta ei käytännössä enää tarvita.

Haapajärven järjestely-yhtiö on 12.12.1986 valtuuttanut Haapaveden kunnan hakemaan vesioikeudelta väliaikaista lupaa Haapajärven säännöstelylle. Pohjois-Suomen vesioikeus muutti Haapaveden kunnan hakemuksesta järven säännöstelyvedenkorkeuksia 15.12.1987 päivätyllä päätöksellä. Uuden päätöksen mukaiset säännöstelyrajat on esitetty kuvassa 15.

Nykyinen säännöstelylupa on väliaikainen. Haapajärven järjestely-yhtiön on vuoden 1995 loppuun mennessä tehtävä vesioikeudelle lupaehtojen muuttamista koskeva hakemus, jossa on esitettävä siihen mennessä saatuihin selvityksiin perustuva, kaikki etupiirit huomioon ottava säännöstelysuunnitelma.

3.2.3 Vuorokausisäännöstely

Pyhäjoen yläosan voimaloissa käytetään vuorokausisäännöstelyä pienten virtaamien aikaan kesäisin ja syksyisin. Vuorokausisäännöstelyä käytetään pienillä virtaamilla, koska voimalaitoskoneistojen hyötysuhde on tuolloin huono. Talvella vuorokausisäännöstelyä ei käytetä suurempien virtaamien ja aiheutuvien jääongelmien vuoksi. Kuvassa 16 on esitetty Vesikosken voimalan virtaaman vuorokausivaihtelu ja kuvassa 17 Venetpalon voimalan virtaaman vuorokausivaihtelu.

Koska jokiuoma on varsin kapea eikä tasaavia järviä ole, näkyvät vuorokausisäännöstelyn aiheuttamat vedenkorkeusvaihtelut jokiuomassa aina Haapajärvelle saakka.

Haapajärven luusuasta vettä juoksutetaan varsin tasaisesti.

Vuoden 1989 vuorokausisäännöstelyn aikana voimalaitos oli 2–3 tuntia pysähdyksissä. Tämän jälkeen vettä juoksutettiin 2–3 tuntia Vesikosken voimalaitoksella 5–7 m³/s ja Venetpalon voimalaitoksella 6–8 m³/s, jonka jälkeen juoksutus pysäytettiin uudelleen 2–3 tunniksi.

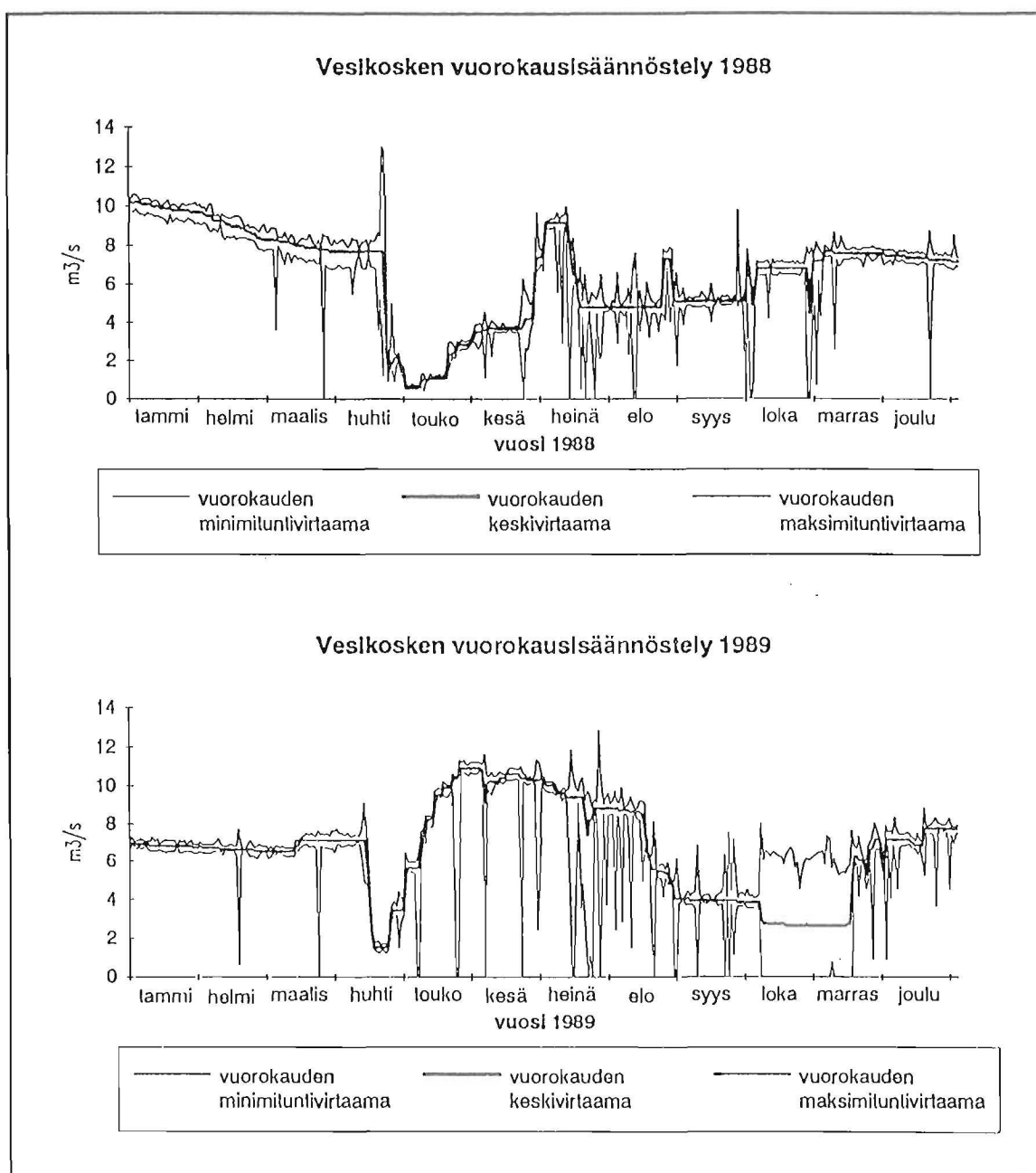
3.2.4 Tikkalansalmen takaisinvirtaus

Tikkalansalmen takaisinvirtaukseksi nimitetään ilmiötä, jossa normaalisti Kirkkoselältä Junttiselälle virtaavan veden virtaussuunta kääntyy päinvastaiseksi.

Juntti- ja Kirkkoselän valuma-alueiden ja varastoivien järviä pinta-alojen suhteet ovat seuraavan suuruiset:

	valuma-alue/varastoiva järviällä
Junttisellä	116,4 km ² / 5,8 km ² = 20,1
muu osa Pyhäjärveä	440,9 km ² / 120,2 km ² = 3,7

Junttiselän valuma-alueen pinta-ala järviänsä varastointitilavuuteen nähden on noin viisinkertainen verrattuna muuhun osaan Pyhäjärveä. Tämän johdosta virtaus tulva-

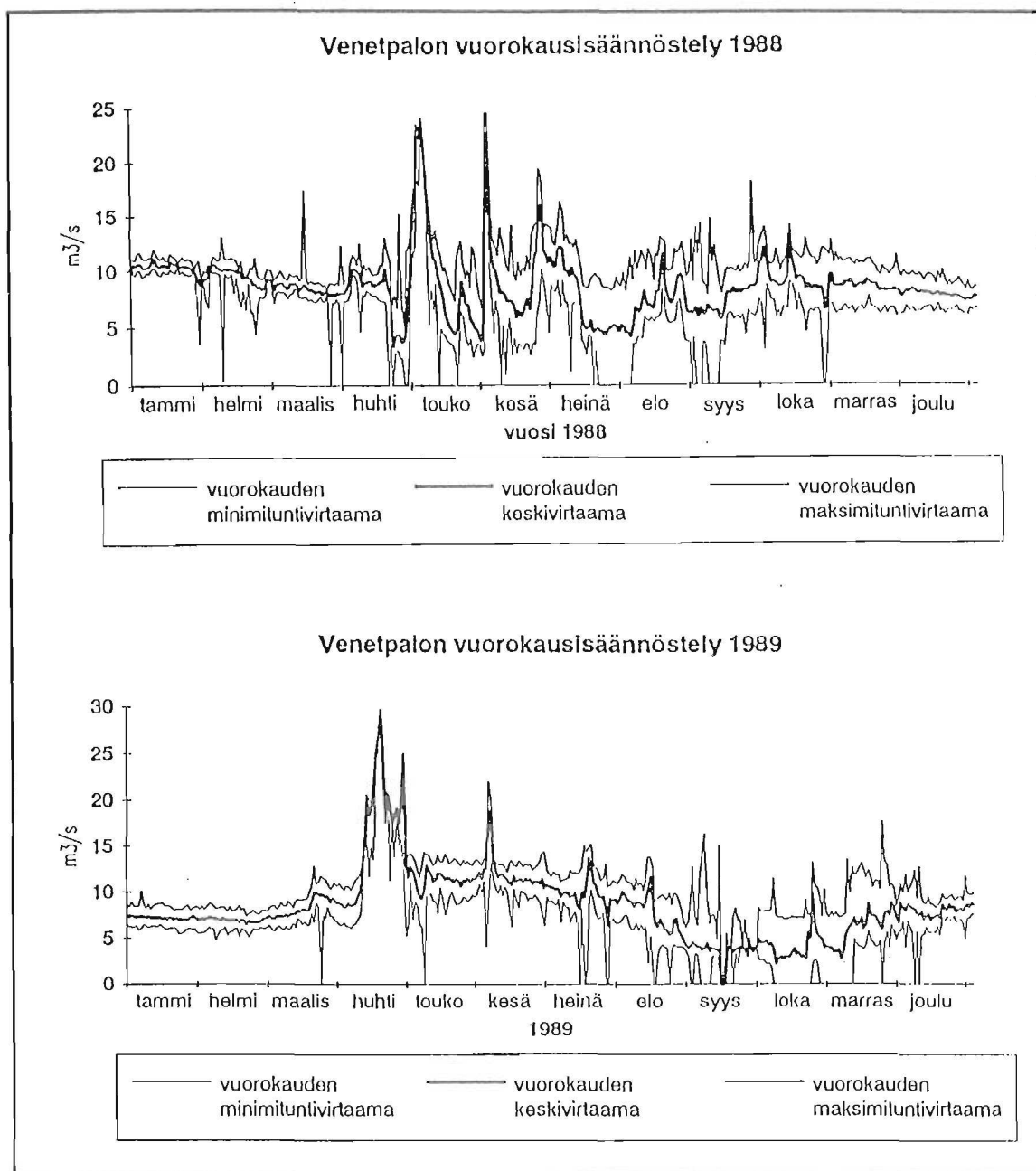


Kuva 16. Vesikosken voimalaitoksen virtaamien vuorokausivaihtelu vuosina 1988 ja 1989 (Leiviskä 1992).

aikana kääntyy Tikkalansalmessa päinvastaiseksi. Lisäksi juoksutus järven luusuasta on tulva-aikana usein vähäistä mikä edesauttaa virtauksen kääntymistä Tikkalansalmessa Kirkkoselälle päin.

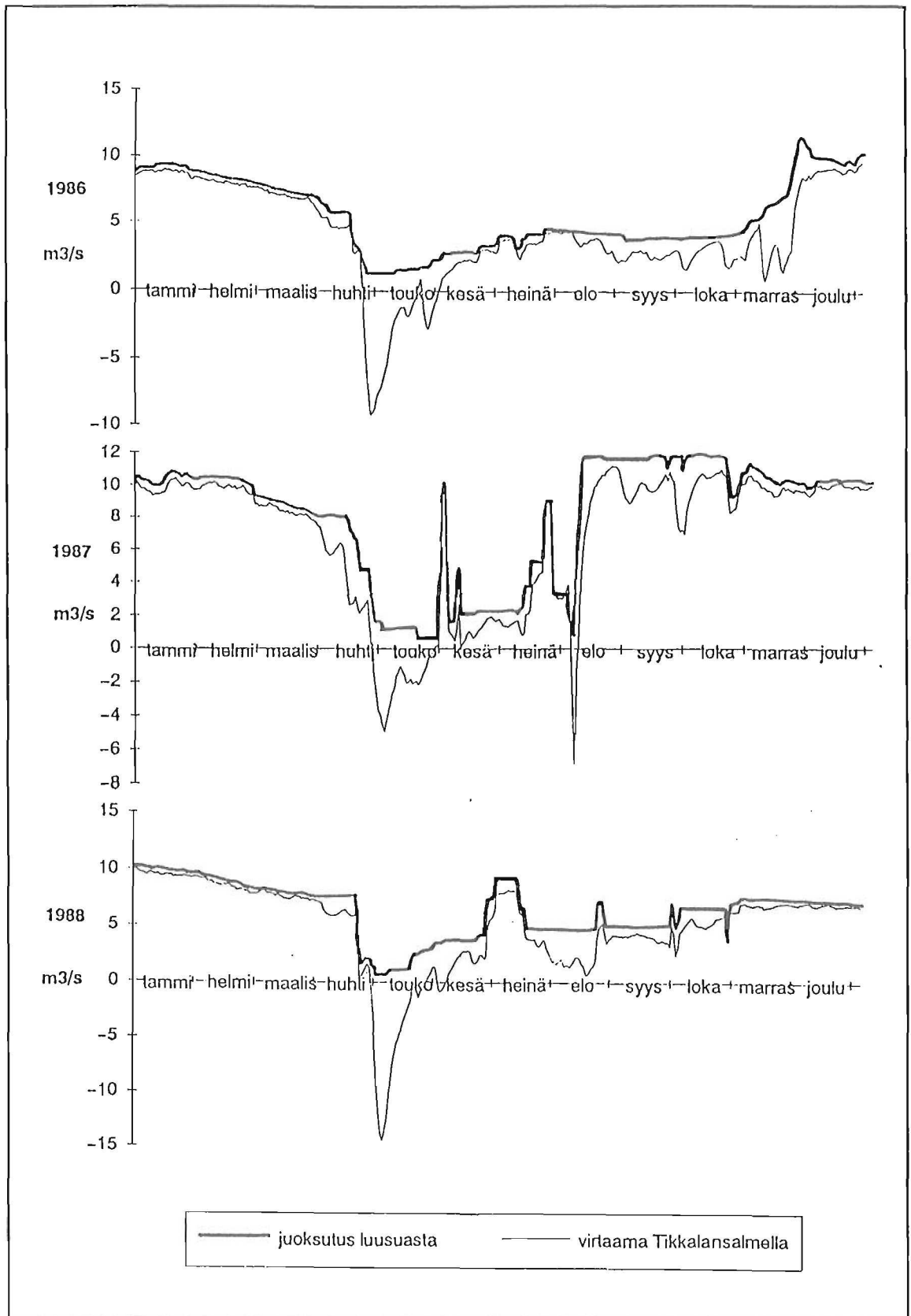
Takaisinvirtauksen mukana siirtyy jätevesiä ja humuspitoisia valumavesiä Junttiselältä Kirkkoselälle huonontaan sen vedenlaatua.

Pyhäjärven virtaamia on tutkittu järven tulvaennustekäyttöön laaditun vesistömallin avulla (Leiviskä 1992). Vesistömallin mukaan takaisinvirtausta esiintyy vuodessa noin kuukauden mittaisena ajanjaksona alkaen huhtikuun loppupuolelta ja päättyen toukokuun loppupuoliskolle. Mikäli sadanta on huomattavasti keskimääräistä suurempi ja juoksutus luusuasta on vähäistä, saattaa takaisinvirtausta esiintyä hetkellisesti myös kesäaikaan, kuten vuoden 1987 kuvaajasta ilmenee (kuvat 18, 19 ja taulukko 7).

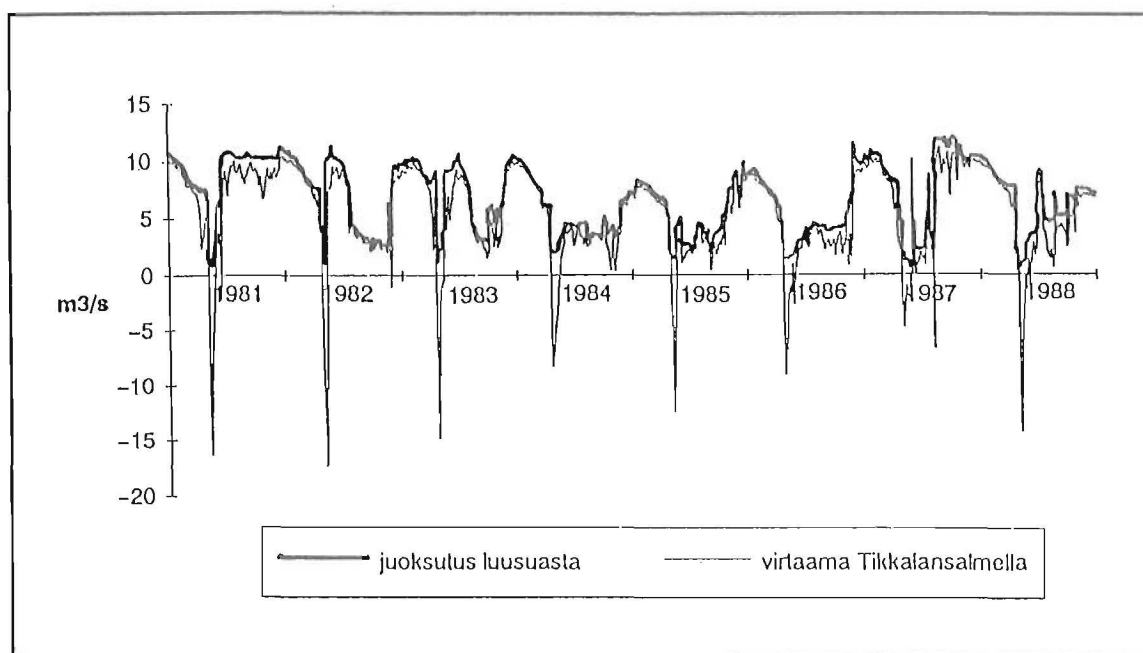


Kuva 17. Venetpalon voimalaitoksen virtaamien vuorokausivaihtelu vuosina 1988 ja 1989 (Leiviskä 1992).

Hakulinen (1978) on arvioinut yhden vuoden laskelmien perusteella takaisinvirtaavan vesimäärän suuruudeksi keskimäärin noin 10 milj. m³. Pyhäjärven vesistömallin (Leiviskä 1992) avulla laskettiin taulukon 7 mukaiset takaisinvirtaavat vesimäärät Tikkalansalmessa. Salmenselän tilavuus on noin 15 milj. m³, joten merkittävä määrä Salmenselän vesistä virtaa takaisin Kirkkoselälle.



Kuva 18. Tikkalansalmen kuukausittainen takaisinvirtaus vuosina 1986, 1987 ja 1989 (Leiviskä 1992).



Kuva 19. Juoksutus Pyhäjärven luusuasta ja takaisinvirtaus Tikkalansalmessa vuosina 1981 – 1988 (Leiviskä 1992).

Taulukko 7. Tikkalansalmen takaisinvirtauksen vesimäärät vuosina 1981 – 1988 (Leiviskä 1992).

VUOSI	AJANJAKSO	PITUUS d	TILAVUUS milj. m ³
1981	7.–28.5.	21	13,6
1982	26.4.–12.5.	17	14,8
1983	20.4.–13.5.	23	10,8
1984	17.4.–13.5.	26	10,5
1985	2.5.–20.5.	18	9,8
1986	25.4.–1.6.	37	10,5
1987	28.4.–28.5.	30	5,6
	5.–7.8.	3	1,1
1988	29.4.–26.5	27	13,1
	2.–5.6.	4	0,3

3.3 Pistekuormitus

3.3.1 Taajamat

Pyhäjokialueella sijaitsevien seitsemän kunnan taajamien viemäriverkoston piirissä oli vuonna 1989 kuntien asukkaista 53 % (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1991).

Pyhäsalmen kaupungin asukkaista noin 4550 (59%) kuuluu viemäröinnin piiriin. Viemäröintiin on liitetty lisäksi kaksi koulua, kolme huoltoasemaa, sairaala ja meijeri. Puhdistamon jätevedet johdetaan Pyhäjärven Junttiselälle, lähelle järven luusuaa.

Kärsämäen kunnassa kuuluu viemäriverkoston piiriin 1271 asukasta (35%). Viemäröintiin on liitetty lisäksi koulu, kolme huoltoasemaa ja meijeri. Puhdistamon jätevedet johdetaan Pyhäjokeen.

Haapaveden kunnassa kuuluu viemäriverkoston piiriin 4150 asukasta (50%). Viemäröintiin on liitetty lisäksi viisi koulua, kolme huoltoasemaa, terveystakeskus, Normilk Oy Haapaveden meijeri, pesula, ompelimo ja suodatintehdas. Puhdistamon jätevedet johdetaan Pyhäjokeen Haapajärven luusuan alapuolelle.

Oulaisten kaupungissa kuuluu viemäriverkoston piiriin 6175 asukasta (75%). Viemäröintiin on liitetty lisäksi seitsemän koulua, kolme huoltoasemaa, kaksi sairaalaa ja pesula. Puhdistamon jätevedet johdetaan Pyhäjokeen.

Merijärven kunnan keskustaajaman asukkaista 243 (92%) on liittynyt viemäriverkkoon. Viemäriverkosto on varustettu kiinteistökohtaisilla sakokaivoilla. Viemäröidyllä alueella ei sijaitse teollisuutta. Merijärven kunnan keskustaajaman jätevedenpuhdistamo on otettu käyttöön syksyllä 1991. Biologis-kemiallinen puhdistamo käsittää bioroottorin, kemikaloinnin ja selkeytyksen. Puhdistetut jätevedet johdetaan Toholanojaan, joka laskee Pyhäjokeen yhtyvään Tähjänjokeen.

Pyhäjoen kunnassa kuuluu viemäriverkoston piiriin 1300 asukasta (35%). Viemäröintiin on liitetty lisäksi koulu ja huoltoasema. Puhdistamon jätevedet johdetaan Pyhäjokeen noin kilometri ennen jokisuuta.

Vihannin kunnassa kuuluu viemäriverkoston piiriin 2170 asukasta (56%), joista 450 asukkaan jätevedet johdetaan Lampinsaaren lammikkopuhdistamoon. Puhdistamoiden jätevedet johdetaan Vihanninjokeen. Vihannissa sijaitsevan Raison tehtaiden jätevedet johdetaan Siikajokeen.

Jätevedenpuhdistamoiden vesistökuormitus on esitetty taulukossa 8. Ko. taulukossa (8) ei ole mukana Merijärven uuden puhdistamon kuormitusta. Puhdistamon aiheuttama kokonaisfosforikuormitus on noin 30 kg/a ja kokonaistypikuormitus noin 180 kg/a. Jätevesien purkupaikat on esitetty kuvassa 9.

Taulukko 8. Jätevedenpuhdistamoiden kokonaisfosfori-, kokonaistyppi- ja kiintoainekuormitus (kiloa vuodessa) Pyhäjokialueella vuonna 1990 (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1991).

Kuormittava Tekijä (kg/a)	Valuma-alue (nro)									YHT.
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	
Fosfori	453		1314		350		277			2394
Typpi	26572		38690		10439		6753			82454
Kiintoaine	5147		27959		8541		3861			45517

3.3.2 Teollisuus

Pyhäjoen vesistöalueella sijaitsevat Outokumpu Oy:n kaivokset Pyhäsalmeella ja Vihannissa. Vihannin kaivos lopetti toimintansa keväällä 1992. Pyhäjokea kuormittavat elintarviketeollisuuslaitokset ovat Oulaisten jäähdyttämö Oulaisissa sekä Normilk Oy:n Haapaveden meijeri Haapavedellä, jonka suora jätevesikuormitus koostuu laitoksen Haapajärveen johdettavista jäähdytysvesistä (282 000 m³/a). Haapavedellä sijaitsee lisäksi vuonna 1989 toiminnan aloittanut Imatran Voima Oy:n turvevoimalaitos, turvevoimalan polttoanetehto on 390 MW ja nettosähköteho 155 MW. Turvevoimalan lämpökuorma vesistöön polttoaineteholla 300–350 MW on keskimäärin 500–600 GJ/h. Käyttöennusteiden perusteella vesistöön johdettava vuotuinen lämpömäärä on normaalisti noin 4500 – 5000 TJ. Jätevesien purkupaikat on esitetty kuvassa 9.

Taulukko 9. Teollisuuden vesistökuormitus Pyhäjokialueella vuonna 1990 (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1991).

Elintarviketeollisuus	BOD ₇ kg/a	Kok.P kg/a	Kok.N kg/a							kiintoaine kg/a
Oulaisten jäähdyttämö										
1989	110	4	11							95
1990	2050	44	179							1020
Normilk OY Haapaveden tehdas										
Jäähdytysvedet 1989	880	29	431							390
" 1990	900	37	402							2410
Imatran voima OY										
	Q m ³ /a	COD kg/a	kok.P kg/a	kok.N kg/a	SO ₄ kg/a	Fe kg/a	Al kg/a			kiintoaine kg/a
Haapaveden Turvevoimalaitos										
1989	360 000	3760	23	263	14700	913	635			7610
1990	193 000	1570	7	169	9610	291	231			2080
1991	358 000	4650	24	309	13100	563	234			3990
Outokumpu OY										
	COD t/a	SO ₄ t/a	Ca t/a	Fe kg/a	Cu kg/a	Zn kg/a	Cd kg/a	Cr kg/a	kok.N kg/a	kiintoaine kg/a
Pyhäsalmen kaivos 1990	180	9430	3130	8610	580	1720	7			62100
Vihannin kaivos 1990	40	1430	420	260				830	19600	8350

3.3.3 Turvetuotanto

Pyhäjoen vesistöalueen vanhimman turvetuotantosuo Piipsannevan ojitukset on aloitettu 1960 -luvun loppupuolella. Vuodesta 1986 lähtien on Pyhäjoen vesistöalueen turvetuotantoalueita tarkkailtu keskitetysti, ts. alueelta on valittu kahdesta – kolmeen turvetuotantosuo, joiden kuormitusta tarkkaillaan tehostetusti. Tehotarkkailusoilta laskettujen tuotantokaudenaikaisten ominaiskuormituslukujen (taulukko 10) perusteella on arvioitu myös alueen muiden tuotantokunnossa olevien turvetuotantosoiden kuormitus (taulukko 11).

Turvetuotannon kehitystä ja turvetuotannon vesistövaikutuksia Pyhäjokialueella on käsitellyt Oulun vesi- ja ympäristöpiiri (1990). Turvetuotannon tuotantokauden

aikaisena keskimääräisenä ominaiskuormituksena käytetään tässä selvityksessä arvoja 1,4 g/ha d fosforia, 28,5 g/ha d typpeä ja 389 g/ha d kiintoainetta.

Taulukko 10. Turvetuotantosoiden tuotantokauden aikaiset ominaiskuormitusluvut (g/ha d) vuosina 1986 – 1991, luonnonhuuhtouma vähennettynä.

Kuormittava Tekijä	vuosi						Keskiarvo
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	
Kok.P	1,4	2,6	0,92	1,74	0,77	0,73	1,36
PO ₄ -P	0,75	1,03	0,57	0,74	0,3	0,23	
Kok.N	28,5	80,7	23,9	63,2	25,8	23,8	41,0
NH ₄ -N	15,3	39,0	13,7	29,4	11,7	11,2	
Kiintoaine	234	652	206	737	231	271	389

Taulukko 11. Turvetuotannon vuonna 1990 tuotantokunnossa (ei kokonaan tuotannossa) olleen pinta-alan mukainen tuotantokauden aikainen keskimääräinen kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja kiintoainekuormitus (kg/d) Pyhäjokialueella.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	YHT.
Pinta-ala (ha)	93	570	1761	197	159		327	761		3868
Fosfori	0,13	0,80	2,47	0,28	0,22		0,46	1,07		5,4
Typpi	2,65	16,25	50,19	5,61	4,53		9,32	21,69		110,2
Kiintoaine	36	222	685	77	62		127	296		1505

Taulukko 12. Turvetuotannon vuoden 1990 tuotannossa olleen pinta-alan mukainen kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kiintoaineen vuosikuormitus (kg/a) Pyhäjokialueella.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	YHT.
Fosfori	47	292	902	102	80		168	391		1982
Typpi	967	5931	18319	2048	1653		3402	7917		40237
Kiintoaine	13140	81030	250025	28105	22630		46355	108040		549325

Turvetuotantosoon huuhtouman vuodenaikaisjakaumaa on vuonna 1986 tutkittu Keski-Suomessa sijaitsevalla Läyniönsuolla (Marja-aho ja Koskinen, 1989). Selvityksen mukaan turvetuotannon kuormitus keskittyy selvästi kevääseen ja osin syksyyn; talviajan kuormitus on vähäistä. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueen turvetuotannon vesistö-tarkkailu suoritetaan pääosin tuotantokaudella, joka ajoittuu toukokuun lopusta syyskuun loppuun. Tarkkailuajankohta saattaa sisältää osittain tuotantokentän lumensulamiskauden

lopun ja ainakin osan mahdollisesta syystulvasta. Oletettaessa tuotantokauden ominaiskuormituslukujen edustavan suuntaa antavasti myös koko vuoden keskimääräistä kuormitusarvoa, saadaan turvetuotannon vuosikuormituksesta siten karkea arvio kertomalla mitattu ominaiskuormitusluku vuoden päivien lukumäärällä. Vuosikuormitus on esitetty taulukossa 12.

Ylläolevassa taulukossa 12 on otettu huomioon vain tuotannossa ja tuotantokunnossa olevien turvetuotantosoiden vuosikuormitus. Myös kuntoonpanovaiheessa turvetuotanto aiheuttaa suhteellisen voimakasta kuormitusta. Kuormitus kuitenkin vähentyy vuosien mittaan, mikäli aluetta ei oteta tuotantoon. Pyhäjokialueella on käyttöönottamattomaa tuotantokelpoista suoreserviä kaikkiaan 8731 ha (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Uusimpien selvitysten mukaan (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1992b) edellä mainittu kuormitusarvio voi yliarvioida koko vuoden kuormitusta.

3.3.4 Turkistarhaus

Pyhäjokialueella sijaitsee kolme suurta, yhdeksän keskikokoista ja viisi pientä turkistarhaa. Tarhojen kokoluokittelu on tehty Lääkintöhallituksen (1979) ohjekirjeen mukaisesti. Suurella tarhalla tarkoitetaan yli 2 000 siitosnaarasminkin/hillerin tai yli 400 siitosnaarasketun/Suomen supin tarhaa. Keskikokoisella tarhalla tarkoitetaan 251–2000 siitosnaarasminkin/hillerin tai 51–400 siitosnaarasketun/Suomen supin tarhaa. Pienellä tarhalla tarkoitetaan eläinmäärältään em. pienempiä tarhoja.

Turkistarhojen vesistö päästöjen suuruuteen vaikuttavat tekijät ovat eläinmäärä, maalaji ja kuivatustapa. Kuormituksen riippuvuus eläinmäärästä on lineaarinen. Turkistarhoilla kasvinravinteista tyyppi on pääasiassa sitoutuneena virtsaan ja fosfori kiinteään lantaan. Kasvinravinteista valtaosa on perustuotannolle käyttökelpoisessa muodossa (fosfaatti- ja ammoniumionina). Tarha-alueella kertyvästä ravinteiden kokonaismäärästä tyypeä huuhtoutuu vesistöön noin 15 % ja fosforia noin 7,5 %. Huuhtouman määrä on sama sekä kettu- että minkkitarhoilla. Huuhtoumasta puolet ajoittuu kevääseen, kolmasosa syksyyn ja kuudesosa kesäkuukausille. Orgaanisen aineen huuhtoumat ovat vähäisiä ravinnehuuhtoumiin verrattuna (Helin 1982, vesihallitus 1983).

Taulukko 13. Pyhäjokialueen turkistarhauksen aiheuttama kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppikuormitus (kg/a) vuonna 1990.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	YHT.
Fosfori	50	8	15				54	1	4	132
Typpi	575	92	165				693	9	46	1580

- Yhden kettu/supiemon fosforikuormitus 0,04 kg/a, tyyppikuormitus 0,46 kg/a (Viitasaari 1990)
- Yhden minkkiemön fosforikuormitus 0,016 kg/a, tyyppikuormitus 0,28 kg/a (Viitasaari 1990)
- Jos tarhan tarkka eläinmäärä ei ollut tiedossa arvioitiin eläinmäärä tarhan koon mukaan seuraavasti

– pieni tarha	50 kettu/supiemoa
– keskikokoinen tarha	200 "
– suuri tarha	500 "

3.3.5 Kaatopaikat

Pyhäjokivarren kuntien (6 kpl) kaatopaikat ja Vihannin vuonna 1990 suljettu Korvenkylän ja Vihannin kaivoksen kaatopaikat sijaitsevat suunnittelualueella. Vihannin kunnan nykyinen kaatopaikka ja Haapaveden turvevoimalaitoksen tuhkan läjitysalue sijaitsevat Siikajoen vesistöalueella.

Suunnittelualueen kaatopaikoilta Haapavedellä ja Oulaisissa on mitattu kaatopaikkavesien ja läheisten purojen haitta-ainepitoisuuksia. Tiedot vesistöön kohdistuvasta kuormituksesta puuttuvat. Haapaveden kaatopaikan ei velvoitetarkkailun mukaisesti otettujen näytteiden perusteella ole todettu aiheuttavan muutoksia alapuolisessa vesistössä (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1991b). Oulaisten kaatopaikkavesiä on seurattu kaatopaikalle vietyjen kloorifenolipitoisten jätteiden johdosta. Kaatopaikan ympäristöstä mitatut kloorifenolipitoisuudet ovat olleet taustapitoisuuden luokaa (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1991b).

3.4 Hajakuormitus

3.4.1 Haja-asutus

Viemäröinnin ulkopuolisen haja-asutuksen jätevedet johdetaan yleensä sakokaivon tai -kaivojen kautta suoraan ojaan tai maahanimeytykseen. Syntyvän jätevesikuormituksen suuruuteen vaikuttavat pääosin asutuksen etäisyys vesistöstä, jätevesien käsittelymenetelmät ja alueen maaperän laatu.

Pyhäjokialueen kasvinravinnekuormitus arvioitiin alueella vuosina 1990 – 1992 tehtyjen hajakuormitusselvityksien perusteella (taulukot 14 ja 15). Laskennassa yhden asukkaan vuotuiseksi fosforikuormitukseksi otettiin 0,64 kg ja typpikuormitukseksi 2,4 kg vuodessa, kun etäisyys vesistöön on alle 100 metriä. Etäisyyden ollessa 100 – 500 metriä, arvioitiin fosforikuormitukseksi 0,37 kg ja typpikuormitukseksi 1,72 kg vuodessa ja yli 500 metrin etäisyydellä fosforikuormitukseksi otettiin 0,1 kg ja typpikuormitukseksi 1,03 kg vuodessa (Viitasaari 1990).

Mikäli jätevedet johdetaan sakokaivojen (esikäsittely) kautta maaperäkäsittelyyn oletetaan sekä fosfori- että typpikuormituksen puoliintuvan.

Loma-asutuksen kuormitus on arvioitiin samoin perustein olettaen lisäksi loma-asuntojen vesistöetäisyydeksi alle 100 metriä (taulukko 16). Loma-asuntoa kohden oletetaan kertyvän 120 yöpymisvuorokautta. Loma-asunnon vuosikuormitus on siten 0,21 kg fosforia ja 0,8 kg typpeä loma-asunto kohden. Kuormitus on kolmasosa yhden alle 100 metrin etäisyydellä vesistöstä asuvan asukkaan kuormituksesta.

Taulukko 14. Haja-asutuksen aiheuttama kokonaisfosforikuormitus (kg/a) Pyhäjokialueella vuonna 1990 (hajakuormitusselvitykset 1990–1992).

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pyhäsalmi				465	880					1345
Kärsämäki			332	182				282		796
Haapavesi		301	720				69			1090
Oulainen	119	149					189		66	523
Merijärvi	270					99				369
Pyhäjoki	192									192
Vihanti							237			237
Alavieska	140									140
Yhteensä	721	450	1052	647	880	99	495	282	66	4692

Taulukko 15. Haja-asutuksen aiheuttama kokonaistypikuormitus Pyhäjokialueella vuonna 1990 (hajakuormitusselvitykset 1990–1992).

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pyhäsalmi				1765	3705					5470
Kärsämäki			1570	870				1300		3740
Haapavesi		1595	3815				365			5775
Oulainen	585	780					985		305	2655
Merijärvi	1430					525				1955
Pyhäjoki	1120									1120
Vihanti							1255			1255
Alavieska	740									740
Yhteensä	3875	2375	5385	2635	3705	525	2605	1300	305	22710

Taulukko 16. Loma-asutuksen kokonaisfosfori- typikuormitus Pyhäjokialueella vuonna 1990.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Loma-asunnot										
Lukumäärä	283	103	137	68	648	9	73	6	9	1331
Fosfori	59	22	29	14	136	2	15	1	2	280
Typpi	226	82	110	54	518	7	58	5	7	1067

3.4.2 Maatalous

Pyhäjokialueen maatilojen kokonaislukumäärä vuonna 1990 on noin 4000 tilaa, joista on aktiivitiloja arviolta noin 50 %. Aktiivitiloista noin 85 % on kotieläintiloja, joista pääosa lypsykarjatalouksia. Pyhäjokialueella tämänhetkinen maatilojen kokonaislukumäärä on pienentynyt 1980 -luvun alkupuolen määrästä noin kymmenesosan. Peltopinta-ala ei kuitenkaan ole laskenut samassa suhteessa. Viljelyksessä oleva peltopinta-ala on eräissä kunnissa jopa kasvanut 1980 -luvulla (Oulun maatalouskeskus 1990, maatalouslaskenta 1990).

Maatalouden vesistökuormitus muodostuu peltoviljelyn aiheuttamasta kuormituksesta, karjasuojien lannanvarastointitilojen vajauksesta ja lantaloiden huonosta kunnosta aiheutuvista suorista päästöistä sekä säilörehun teon yhteydessä muodostuvasta puristenes-teestä. Karjatalouden aiheuttamiin suoriin päästöihin luetaan sekä lantaloiden suora kuormitus että lannanvarastointitilojen riittämättömyyden vuoksi tehtävistä vesien-suojelun kannalta vääräaikaisista lannan levityksistä aiheutuva kuormitus. Peltoviljelyn kuormitus ajoittuu pääosin kevääseen ja syksyyn ja säilörehun puristenes- tekuormitus rehun tekoajankohtaan kesälle.

Pyhäjokialueelta on aiemmin arvioitu vain peltoviljelyn aiheuttamia ravinnehuuhtoumia. Vuosina 1990 - 1992 tehdyissä hajakuormitusselvityksessä on otettu huomioon peltoviljelyn kuormituksen lisäksi karjasuojien suorat päästöt sekä säilörehun puris- tenesteen aiheuttama kuormitus.

Peltoviljely

Peltoviljelyn aiheuttama fosforikuormituksen lisäys on arvioitu Pyhäjokialueella tehtyjen hajakuormitusselvitysten tuottamien aineistojen (1990 - 1992) ja alueen viljelyksessä olevien peltopinta-alojen perusteella. Viljelykäytössä olevat peltoalat laskettiin valuma- alueittain satelliittikuvauksen ja maatalouslaskennan (1.6.1990) perusteella. Satelliitti- havainnoin (tulkinta kuvauksesta vuodelta 1988) saadusta kokonaispeltoalasta on noin 71 % viljelykäytössä.

Hajakuormitusselvityksessä peltoviljelyn aiheuttamaksi vesistön fosforikuormitukseksi vuodessa lasketaan viljan viljelylle 1,0 kg/ha, nurmiviljelylle 0,6 kg/ha, avomaaviljelylle 2,0 kg/ha ja kesannolle 1,5 kg/ha. Salaojituksen arvioidaan pienentävän fosforikuormi- tusta. Jos tilan kaikki pellot on salaojitettu kuormitus kerrotaan luvulla 0,8 ja jos kaikki pellot ovat avo-ojissa kerroin on 1,2. Väliarvot lasketaan lineaarisesti. Mikäli tilalla käytetään viljavuustukimusta ja lannoituksen suunnittelussa VISU-ohjelmaa kuormitus kerrotaan luvulla 0,8, jos lannoitus perustuu pelkästään kokemukseen kerroin on 1,2.

Peltoviljelyn aiheuttama typpekuormitukseksi arvioidaan 17 kg/ha vuodessa. Salaojituk- sen arvioidaan suurentavan typpekuormitusta. Jos tilan kaikki pellot ovat salaojitetut kerrotaan kuormitus luvulla 1.2 ja jos kaikki pellot ovat avo-ojissa kerroin on 0,8, väliarvot lasketaan lineaarisesti. Viljavuustukimuksen ja lannoituksen suunnittelun lasketaan pienentävän typpekuormitusta samalla tavalla kuin fosforikuormitusta.

Peltoviljelyn vuotuiseksi eroosioksi on Pyhäjokialueella arvioitu keskimäärin 1000 kg/ha vuodessa. Lisäksi arvioidaan nurmen, laitumen ja kesannon kiintoainekuormituksen **olevan noin kolmasosa keskimääräisestä kuormituksesta.**

Taulukko 17. Pyhäjokialueen viljelyksessä oleva peltoala ja peltoviljelyn fosfori- ja typpekuormitus (kg/a) vuonna 1990.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	YHT.
VILJELTY PELTOALA (ha) ²	6752	3574	6712	2305	4430 ¹	784	4347	2808	882	32594
Fosfori (kg/a)	5982	3020	5672	1945	3010 ¹	662	3673	2291	745	27000
Typpi (kg/a)	12100	61100	117500	41700	75800	13400	74300	48000	15100	559000

¹ Hajakuormitus selvitys, 1991 (Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri)

² Satelliittihavaintojen ja maatalouslaskennan (1.6.1990) perusteella laskettu viljelty peltopinta-ala valuma-alueittain (= noin 71 % satelliitti havaintojen peltopinta-alasta).

Pyhäjokialueen viljellystä peltoalasta nurmiviljelyn, kesannon ja laitumen osuus on noin 39 %. Edellämainituin perustein saadaan Pyhäjokialueen peltoviljelyn kiintoainekuormitukseksi noin 23 700 tonnia vuodessa. Tuloksia voidaan pitää lähinnä suuntaa antavina.

Pyhäjokialueella peltoviljelyn aiheuttama fosforikuormitus vuositason vaihtelee eri valuma-alueilla välillä 0,68 – 0,89 kg/ha ollen keskimäärin 0,85 kg/ha fosforia vuodessa (hajakuormitus selvitykset 1990–1992, Pyhäjärvi (nyk. Pyhäsalmi), Kärsämäki, Oulainen ja Pyhäjoki). Vaihtelu aiheutuu peltojen käytön, viljanviljely, nurmiviljely ym. osuuksien vaihtelusta ja kuivatustilan sekä salaoituksen osuuden eroavuuksista eri osalualueilla.

Karjasuojat

Karjatalouden vesistökuormituksen pääasiallisena syynä oli lannan- ja virtsan säiliö- ja varastotilojen tilaavuuksien vaje. Varastointitilojen riittämättömyys pakottaa usein levittämään lantaa pelloille routakauden tai syyssateiden aikana, mikä lisää lannan huuhtoutumista vesistöön. Lisäksi varastotilojen puutteelliset ja huonokuntoiset rakenteet saattavat olla syynä suoriin vesistö päästöihin karjarakennuksista ja lantaloista.

Karjatalouden aiheuttama kasvinravinnekuormitus lasketaan säiliötilavuuden perusteella siten, että yhden kuution varastointitilavuuden vaje, verrattuna 12 kk varastointitilavuustarpeeseen, aiheuttaa 0,1 kg fosfori- ja 0,34 kg typpekuormituksen vuodessa (taulukot 18 ja 19). Arvio perustuu suunnittelualueella tehtyihin hajakuormitus selvityksiin ja maatalouslaskentaan (1.6.1990).

Säilörehun valmistus

Säilörehun puristenesteen aiheuttama fosforikuormitus Pyhäjokialueella on esitetty taulukossa 20. Kuormitus on arvioitu hajakuormitus selvitysten ja säilörehun tekoon käytetyn peltoalan (maatalouslaskenta 1.6.1990) perusteella. Hajakuormitus selvityksissä lähtökohtana on fosforikuormitus 0,009 kg/a säilörehukuutiota kohden. Mikäli puristeneste johdetaan liete- tai virtsasäiliöön kuormitus puolittuu. Päästettäessä puristeneste suoraan maahan arvioidaan kuormituksen kasvavan 1,2 kertaiseksi. Pyhäjokialueella em.

Taulukko 18. Karjatalouden aiheuttama kokonaisfosforikuormitus (kg/a) Pyhäjokialueella vuonna 1990.

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pyhäsalmi				230	1240					1470
Kärsämäki			720	560				990		2270
Haapavesi		1110	2610				240			3960
Oulainen	560	810				20	420		390	2200
Merijärvi	710					360				1070
Pyhäjoki	470									470
Vihanti							920			920
Alavieska	590									590
Yhteensä	2330	1920	3330	790	1240	380	1580	990	390	12950

Taulukko 19. Karjatalouden aiheuttama kokonaistypikuormitus (kg/a) Pyhäjokialueella vuonna 1990.

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pyhäsalmi				780	4220					5000
Kärsämäki			2450	1900				3370		7720
Haapavesi		3770	8870				880			13520
Oulainen	1900	2750				70	1430		1330	7480
Merijärvi	2410					1220				3630
Pyhäjoki	1600									1600
Vihanti							3130			3130
Alavieska	2010									2010
Yhteensä	7920	6520	11320	2680	4220	1290	5440	3370	1330	44090

perustein saadaan säilörehun valmistuksen aiheuttamaksi vesistökuormitukseksi säilörehuhehtaaria kohden vuodessa keskimäärin 0,3 kg fosforia hehtaarille (vaihteluväli 0,26–0,44 kg/ha).

Säilörehun puristenesteen aiheuttama typikuormitus Pyhäjokialueella on esitetty taulukossa 21. Kuormitus on arvioitu säilörehun tekoon käytetyn peltoalan (maatalouslaskenta 1.6.1990) perusteella siten, että kokonaistypikuormitus on 1 kg säilörehun tekoon käytettyä peltoalahehtaaria kohden.

Taulukko 20. Säilörehun valmistuksen aiheuttama kokonaisfosforikuormitus (kg/a) Pyhäjokialueella vuonna 1990.

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pyhäsalmi				32	230					262
Kärsämäki			112	94				169		375
Haapavesi		134	317				29			480
Oulainen	74	91				1	52		37	255
Merijärvi	97					49				146
Pyhäjoki	48									48
Vihanti							132			132
Alavieska	86									86
Yhteensä	305	225	429	126	230	50	213	169	37	1784

Taulukko 21. Säilörehun valmistuksen aiheuttama kokonaistypikuormitus (kg/a) Pyhäjokialueella vuonna 1990.

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pyhäsalmi				110	790					900
Kärsämäki			360	300				550		1210
Haapavesi		450	1060				90			1600
Oulainen	290	360				10	200		140	1000
Merijärvi	330					160				490
Pyhäjoki	110									110
Vihanti							440			440
Alavieska	290									290
Yhteensä	1020	810	1420	410	790	170	730	550	140	6040

3.4.3 Metsätalous

Metsäojituksen ja metsänlannoituksen aiheuttama kuormitus vuonna 1987 on arvioitu Haapaveden seudun turvetuotantosoiden kuntoonpanon yleissuunnitelmassa (Oulun vesija ympäristöpiiri 1990). Metsänuudistamisen ja siihen liittyvän hakkuun ja maanmuokkauksen aiheuttamaa kuormituksen lisäystä ei em. suunnitelmassa ole arvioitu.

Metsäojitus

Metsäojituksen huippuvuodet ajoittuivat Pyhäjokilaaksossa 1970 -luvun vaihteen molemmiin puolin. Metsien uudisojitus on jatkuvasti vähentynyt, kunnostus- ja täydennysojitus lisääntynyt.

Metsäojituksen on todettu aiheuttaneen muutoksia sekä virtaamaan että veden laatuun. Veden laatuvaikutukset ovat yleensä suurimmillaan muutamina ojituksen jälkeisinä vuosina.

Vuoteen 1987 mennessä Pyhäjoen vesistöalueella oli ojitettu metsämaata yksityismailla 125 710 ha ja valtion mailla 5 770 ha, yhteensä 131 480 ha (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990). Taulukkoon 47 on kerätty Pyhäjokialueen metsäojitusalat vuosilta 1982–1987.

Metsäojituksen aiheuttamaa kuormitusta on seurattu ns. Nurmes-tutkimuksessa, jossa on saatu seuraavia ojituksen aiheuttamia huuhtouman kasvun arvoja (Ahtiainen 1990).

Vuosi	kok.P	kok.N	kiintoaine
		kg/ha/a	
1983	0,15	2,2	18
1984	0,75	2,6	2249
1985	0,30		225

Esitetyt huuhtouman lisäykset on laskettu Suopuron valuma-alueella vuonna 1983 tehtyä 15 hehtaarin ojitusalaa kohti. Ojitetun alan ja vesistön väliin jätettiin ojittamaton kaistale.

Taulukossa 22 on esitetty metsäojituksen kuormitus Pyhäjokialueella 1987. Huuhtouman lisäys on laskettu edellä esitetystä Nurmes-tutkimuksessa saatujen arvojen perusteella.

Taulukko 22. Metsäojitusten aiheuttama ravinnehuuhtouman (kg/a) lisäys Pyhäjoki-alueella vuonna 1987 (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pinta-ala	1240	615	774	268	365	621	1870	503	355	6611
Fosfori	310	94	121	25	78	186	494	49	86	1443
Typpi	941	505	229	86	207		1553	16	224	3831

Metsäojituksen aiheuttama eroosio Pyhäjokialueella vuonna 1987 arvioituna Nurmes - tutkimuksessa saaduista tuloksista oli 3 237 tonnia.

Metsänlannoitus

Metsänlannoitukset aloitettiin Pyhäjokialueella 1960 -luvulla. Lannoitus oli voimakkainta 1970 -luvulla. Pyhäjokialueelle levitettiin vuosina 1982–1987 lannoitefosforia noin 120 t ja lannoitetyyppeä noin 250 t. Käytetyimpiä olivat PK-, NPK- ja urea-lannoitteet.

Taulukossa 23 on esitetty metsänlannoituksen kuormituksen lisäys Pyhäjokialueella 1987. Fosforihuuhouman on oletettu olevan neljä prosenttia lannoitefosforista ja

jakautuneen tasan kuudelle vuodelle lannoituksen jälkeen. Typpihuuhtouman lisäykseksi on arvioitu kuusi prosenttia lannoitetyypestä ja huuhtouman jakautuneen tasan kolmelle vuodelle lannoituksen jälkeen.

Taulukko 23. Metsänlannoituksen aiheuttama kasvinravinnehuuhtouman (kg/a) lisäys Pyhäjokialueella vuonna 1987 (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Fosfori	32	110	186	39	188	2	252	13	11	833
Typpi	161	358	866	235	192	51	827	93	161	2944

Metsänuudistaminen, avohakkuut ja maanmuokkaus

Metsänuudistaminen ja siihen useimmiten liittyvän maanmuokkauksen on todettu lisäävän alueen kokonaisvaluntaa ja aiheuttavan kiintoaine- sekä ravinnehuuhtoumien kasvua.

Puuston vähentäminen tai poistaminen vähentää haihduntaa, mikä aiheuttaa valunnan kasvamisen. Virtaaman kasvulla on ainepitoisuuksia lisäävä vaikutus, jota maaperän käsittely tehostaa.

Nurmes-tutkimuksessa (Ahtiainen 1990) on saatu seuraavia avohakkuun aiheuttamia ainepitoisuuksien kasvun arvoja hakkuuhehtaarina kohden.

		Kok.P	PO ₄ -P	Kok.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Kiintoaine
		kg/ha/a					
Kivipuro	1983	0,09	–	1,9	–	0,03	2,0
	1984	0,05	0,02	0,8	–	0,22	–
	1985	0,04	0,02	–	–	0,01	2,5
	Yht.	0,18	0,04	2,7	–	0,26	4,5
Murtopuro	1983	0,7	0,5	3,7	–	0,1	2,6
	1984	1,1	0,8	2,9	0,1	0,2	4,2
	1985	0,6	0,4	2,3	0,2	0,2	5,2
	Yht.	2,5	1,7	8,9	0,3	0,5	12,0

Kivipuron hakkualueen maaperä oli kokonaisuudessaan kivennäismaata. Lisäksi puron ja hakkualueen väliin jätettiin 10–50 metriä leveä puustoinen suojavyöhyke. Murtopuron hakkuualueesta 70 % oli turvemaata.

Taulukossa 24 on esitetty avohakkuun aiheuttama fosfori- ja typpikuormituksen lisäys soveltaen Nurmes tutkimuksessa saatuja huuhtouma-arvoja, painottaen kivennäismaan huuhtouma-arvoja sekä satelliittihavainnoista saatuja avohakkuualoja. Satelliittitulkinta erottelee avohakkuualoiksi 1,3 metriä matalamman taimikon. Edellä esitetyin perustein

fosforihuuhtouman lisäykseksi arvioitiin 0,05 kg/ha vuodessa ja typpihuuhtouman lisäykseksi 0,7 kg/ha vuodessa.

Taulukko 24. Avohakkuiden aiheuttama kasvinravinnehuuhtouman (kg/a) lisäys Pyhäjokialueella avohakkuun pinta-alan mukaan vuonna 1990 (satelliittikuvaus 1988).

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pinta-ala (ha)	2779	1818	2547	2268	2034	843	3235	3002	570	19096
Fosfori	139	91	127	113	102	42	162	150	29	955
Typpi	1945	1273	1783	1588	1424	590	2265	2101	399	13368

3.4.4 Muu muuttava toiminta

Taajamien valumavedet

Taajamien valumavedet koostuvat alueen sulamis- ja hulevesistä, jotka joutuvat vesistöön joko suoraan pintavaluntana tai erillisen hulevesiverkoston kautta. Niiden laatu ja määrä voivat vaihdella huomattavasti riippuen sekä alueen käyttömuodosta (teollisuus-, keskusta-, liikenne- tai asuinalue) että vuodenajasta. Taajamien valumavesien epäpuhtaudet ovat yleensä peräisin ihmisen toiminnasta mm. liikenne-, teollisuus- ja lämmityspärisestä laskeumasta sekä kaduille ja pihuille ym. pinnoille jääneistä roskista ja jätteistä.

Taulukko 25. Taajama-alueiden hule- ja sulamisvesien laatu (Melanen 1980).

Kuormittava Tekijä	Esikaupunkialue		Keskusta-/Liikennealue		Teollisuusalue	
	hulevesi sulamisvesi mg/l		hulevesi sulamisvesi mg/l		hulevesi sulamisvesi mg/l	
Fosfori	0,2–0,3	0,2–0,4	0,3–0,4	0,3–1,2	0,4–0,5	0,4–0,6
Typpi	1,3–1,9	3,0–4,0	1,5–2,5	3,0–6,0	1,5–2,2	3,0–5,0
Kiintoaine	90–200	50–150	200–350	250–700	300–500	300–500

Taulukko 26. Taajama-alueiden hule- ja sulamisvesien vuosikuormitus (Melanen 1981).

Kokonaisfosfori	20	–	200	kg/km ² /a
Kokonaistyppi	200	–	1 000	"
Kiintoaine	10 000	–	100 000	"

Lahden ja Porvoon kaupunkien sadevesiviemäreiden ravinnepitoisuuksia on mitattu Porvoonjoen kuormitusselvityksen yhteydessä. Lahdessa fosforipitoisuudet olivat keskimäärin 70 µg/l ja typpipitoisuudet keskimäärin 2730 µg/l. Porvoossa vastaavat pitoisuudet olivat 120 µg/l ja 2890 µg/l. Sadeveteen verrattuna pitoisuudet olivat noin 2–3 -kertaisia (Vesi- ja ympäristöhallitus 1991).

Taajamien valumavesien kuormitusarvio on tehty olettamalla keskusta-, liikenne- ja teollisuusalueen (ks. taulukko 49) fosforikuormitukseksi 100 kg/km², typpikuormitukseksi 500 kg/km² ja kiintoainekuormitukseksi 50 000 kg/km² vuodessa. Muun kaava-alueen fosforikuormitukseksi arvioitiin 30 kg/km², typpikuormitukseksi 250 kg/km² ja kiintoainekuormitukseksi 20 000 kg/km² vuodessa.

Taulukko 27. Arvio taajamien valumavesien kokonaisfosforikuormituksesta valuma-alueittain Pyhäjokialueella vuonna 1990.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Fosfori (kg/a)	458		349		371		131			1309
Typpi (kg/a)	2850		2175		2325		825			8175
Kiintoaine (t/a)	257		196		209		74			736

Maantieliikenne

Maantieliikenteen ja teiden liukkaudeneston (hiekoitus, suolaus) ympäristökuormituksesta osa kulkeutuu myös vesistöön. Pyhäjokivarressa joen läheisyydessä kulkee maantie koko joen matkalla, ajoittain joen molemmin puolin. Pyhäjärven luusuasta Kärämäelle kulkee joen läheisyydessä hyvin vilkkaasti liikennöity valtatie nro 4.

Liikenteen kuormitus koostuu mm. raskasmetalleista, pääasiassa lyijystä ja sinkistä sekä kiintoainesta, tiesuolasta ja öljypitoisista aineista. Vesistökuormituksen määrä on vaikeasti arvioitavissa. Itse liikenteen kuormituksen lisäksi aiheuttavat vaarallisten aineiden kuljetukset onnettomuustilanteissa riskin myös vesistölle.

Erillislaitokset

Erillislaitoksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä yleisen viemäröinnin ulkopuolisia teollisuuslaitoksia, joiden kuormitus on arvioitu vähäiseksi, pienteollisuuslaitoksia, huoltamoita, vanhainkoteja, kouluja sekä yli 10 asukkaan rivitaloja tai vastaavia laitoksia.

Erillislaitosten kokonaiskuormitus arvioidaan yleensä pieneksi. Niillä saattaa kuitenkin paikallisesti, jätevesien purkukohdan lähetytyillä, olla selvä veden laatua heikentävä vaikutus. Pienteollisuuslaitosten, huoltamoiden yms. satunnaispäästöt voivat suorien vesistövaikutusten lisäksi viemäroidyllä alueella vaikuttaa haitallisesti myös jätevedenpuhdistamon toimintaan.

3.5 Laskeuma ilmasta

Suoraan ilman kautta vesistöön tulevia ainemääriä voidaan arvioida suunnittelualueen vesistön pinta-alojen ja Hailuodon ja Viitämäen havaintoasemien vuosien 1971–1982 keskimääräisten kuukausilaskeumien avulla (Järvinen 1986). Ilmatieteenlaitoksen Viitämäen ja Hailuodon havaintoasemat sijaitsevat lähimpänä Pyhäjoen vesistöaluetta.

Laskeuman vesistökuormitukseksi lasketaan tässä yhteydessä vain suoraan vesialueelle laskeutunut ainemäärä. Laskeuman merkittävimmät vesistökuormitteet ovat yleensä happamoittavat aineet ja kasvinravinteet. Laskeuman sisältämästä ainemäärästä osa kuuluu aineiden luonnolliseen kiertokulkuun, osa voidaan luokitella ihmisen aiheuttamaksi kuormitukseksi.

Kuukausilaskeuman keskimääräiset fosfori- ja typpipitoisuudet on esitetty taulukossa 28. Keskimääräinen kuukausilaskeuman pH-arvo oli vuosina 1971–1982 Hailuodossa 4,5 ja Viitämäellä 4,6.

Taulukko 28. Keskimääräinen fosfori- ja typpilaskeuma (mg/m^2 kuukaudessa) Hailuodossa ja Viitämäellä vuosina 1971 – 1982 (Järvinen 1986).

Kuormittava tekijä	Hailuoto	Viitämäki	Keskiarvo
Kok.P	0,8	0,8	0,8
Kok.N	41	46	43
NO ₃ -N	13	13	13
NH ₄ -N	16	20	18

Taulukko 29. Ilman kautta tuleva keskimääräinen vuosilaskeuma (kg/a) valuma-alueittain Pyhäjokialueella.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Vesialueen Pinta-ala (km^2)	5,23	7,46	10,01	0,79	137,25	0,8	23,4	0,37	0,24	185
Fosfori	50	72	96	8	1298	8	225	4	2	1763
Typpi	2699	3849	5165	408	69789	413	12074	191	124	94712

3.6 Voimatalouden ja säännöstelyn vesistökuormitus

Vesistön voimatalouskäyttöön liittyvän vesistön säännöstelyn vedenlaatuvaikutukset johtuvat suurimmaksi osaksi kasvaneesta uomacroosiosta. Säännöstelyn aiheuttamat veden virtaus- ja korkeusvaihtelut lisäävät virtaavan veden aiheuttamaa uoman kulumista ja kiintoaineen huuhtoutumista. Säännöstely aiheuttaa myös jo pohjalle laskeutuneen ja sedimentoituneen aineen liikkeellelähtöä.

Uomaeroosion aiheuttama vesistökuormituksen määrä on vaikeasti arvioitavissa. Vaikutukset vedenlaatuun näkyvät yleensä erodoituneen kiintoaineen aiheuttamana sameutena. Uomaeroosion määrää on sidoksissa uoman maaperään ja kasvillisuuteen. Hietamaat ovat herkimpiä erodoitumaan. Kasvillisuus vähentää eroosiota pienentämällä virtausnopeutta ja sitomalla maata paikoilleen.

3.7 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan maa-alueilta luonnostaan, ilman ihmisen toimintaa vesistöön huuhtoutuvaa ainemäärää. Luonnonhuuhtoumaa ei sisällytetä hajakuormitukseen. Fosforin luonnonhuuhtoumaksi on arvioitu 10 kg/km² ja typen luonnonhuuhtoumaksi 200 kg/km² vuodessa (Rekolainen ja Kauppi 1990).

Taulukko 30. Luonnonhuuhtouma valuma-alueittain Pyhäjokialueella. Pinta-ala = kokonaispinta-ala vähennettynä vesialueen pinta-alalla.

Kuormittava Tekijä	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pinta-ala (km ²)	497	419	516	307	539	139	539	424	145	3523
Fosfori	4970	4190	5160	3070	5390	1390	5390	4240	1450	35230
Typpi	99400	83800	103200	61400	107800	27800	107800	84800	29000	704600

3.8 Muuttavien tekijöiden ja luonnonhuuhtouman vertailu

Taulukossa 31 on esitetty yhteenveto Pyhäjokialueen kokonaisfosforikuormituksesta ja luonnonhuuhtoumasta. Kesäajan kuormitus on arvioitu olettamalla pistekuormituksen jakautuvan tasaisesti koko vuodelle. Turvetuotannon kesäaikainen kuormitus on mitattu. Tasaisesti koko vuodelle on oletettu jakautuvan myös haja-asutuksen vesistökuormitus. Loma-asutuksen kuormituksesta arvioitiin kesäaikaiseksi noin 75 %. Karjataloudesta aiheutuvan kuormituksen kesäajan osuudeksi arvioitiin 10 % koko vuoden kuormituksesta. Peltoviljelyn kesäaikaiseksi kuormitukseksi arvioitiin neljä prosenttia koko vuoden kuormituksesta (Mustonen 1963). Säilörehun aiheuttama kuormitus tulee lähes kokonaisuudessaan (90%) kesäaikaan. Ilma- ja maaperäisen laskeuman kesäaikaiseksi osuudeksi on arvioitiin neljännes koko vuoden kuormituksesta. Muun haja-asutuksen kesäaikainen kuormitusosuus laskettiin valunnan jakauman perusteella. Pyhäjokialueella kesäajan valunta on noin 15 prosenttia koko vuoden valunnasta. Valunnan perusteella arvioitiin myös kesäajan osuus luonnonhuuhtoumasta.

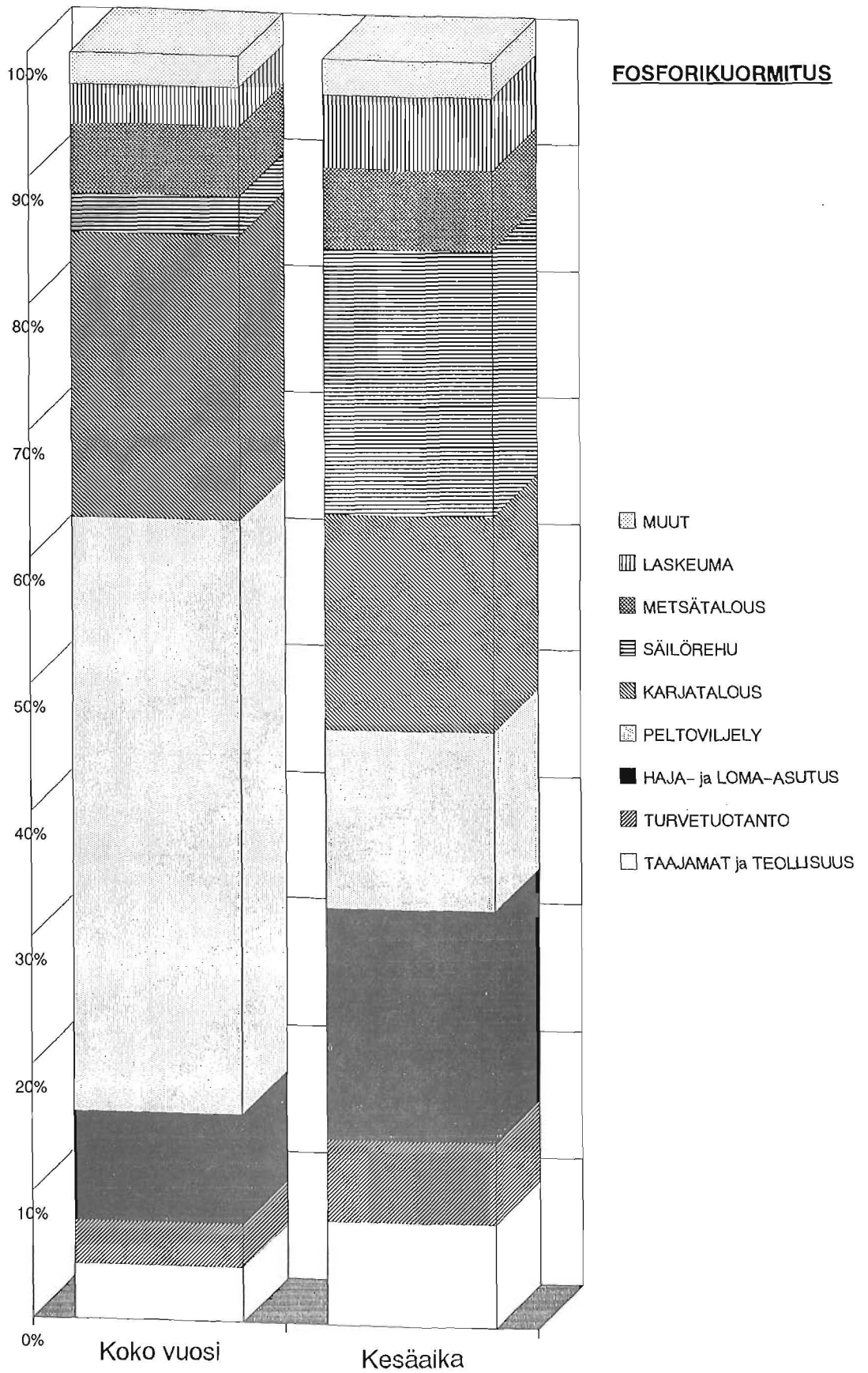
Pyhäjokialueen kokonaistyyppikuormitus ja luonnonhuuhtouma on esitetty taulukossa 32. Tyyppikuormituksen kesäaikainen osuus on laskettu samoin perustein kuin edellä esitetty fosforikuormituksen jakautuminen kesäaikaan.

Taulukko 31. Yhteenveto Pyhäjoen fosforikuormituksesta (1990) ja luonnonhuuhtoumasta.

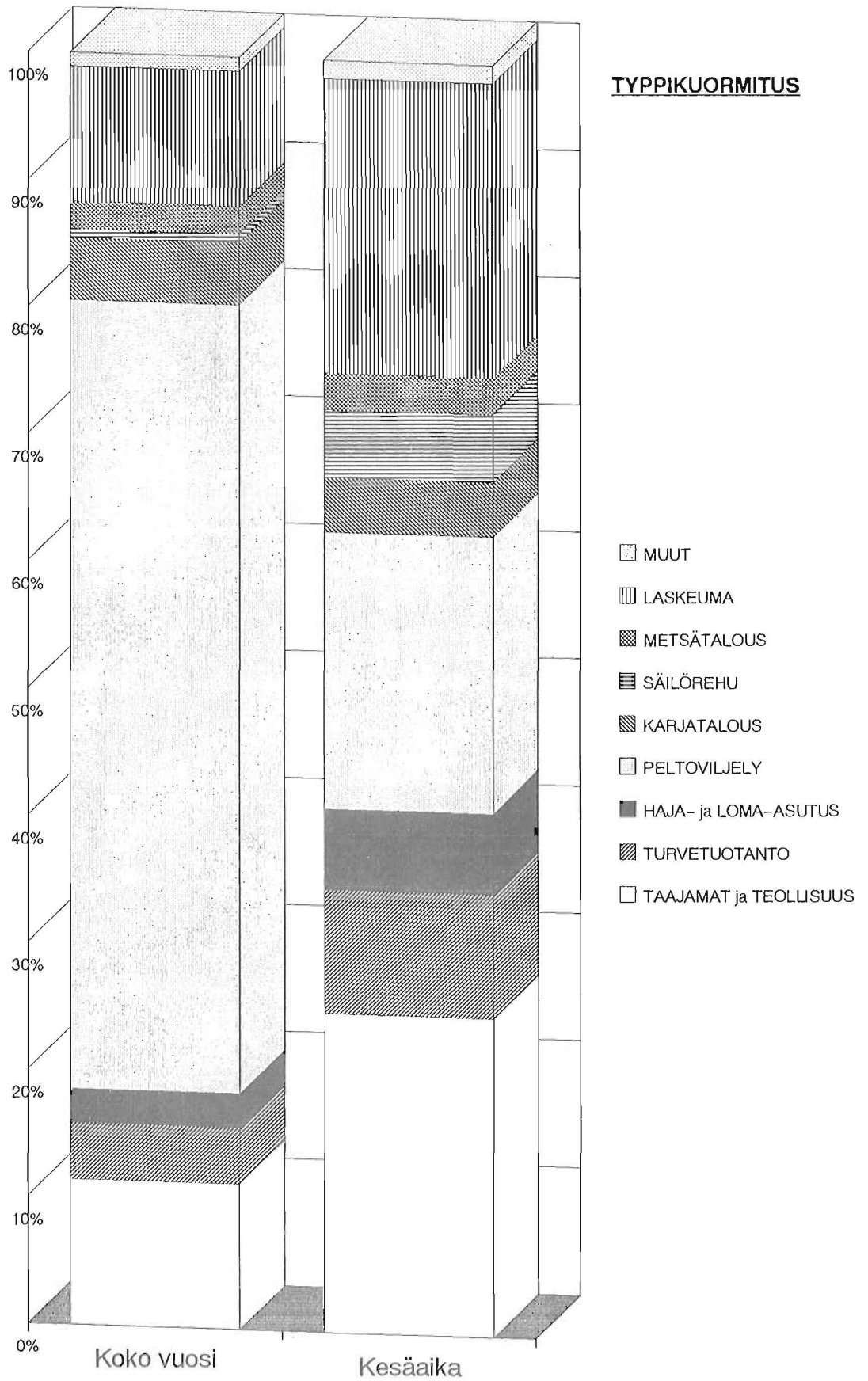
Kuormitus lähde	Valuma -alue (nro)									Yhteensä	
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Koko vuosi	kesäaika
Viemäröinti	453	0	1314	0	350	0	277	0	0	2394	599
Teollisuus	44	0	44	0	0	0	0	0	0	88	22
Turvetuotanto	47	292	902	102	80	0	168	391	0	1982	496
Turkistarhaus	50	8	15	0	0	0	54	1	4	132	20
Haja-asutus	721	450	1050	647	880	99	495	282	66	4692	1173
Loma-asutus	59	22	29	14	136	2	15	1	2	280	210
Peltoviljely	5982	3020	5672	1945	3010	662	3673	2291	745	27000	1080
Karjatalous	2330	1920	3330	790	1240	380	1580	990	390	12950	1295
Säilörehun teko	305	225	429	126	230	50	213	169	37	1784	1606
Metsäojitus	310	94	121	25	78	186	494	49	86	1443	216
Metsänlannoitus	32	110	186	39	188	2	252	13	11	833	125
Avohakkuu	139	91	127	113	102	42	162	150	29	955	143
Taajamien valumavedet	458	0	349	0	371	0	131	0	0	1309	196
Laskeuma	50	72	96	8	1298	8	225	4	2	1763	441
Luonnonhuuhtouma	4970	4190	5160	3070	5390	1390	5390	4240	1450	35230	5285

Taulukko 32. Yhteenveto Pyhäjoen typpikuormituksesta (1990) ja luonnonhuuhtoumasta.

Kuormitus lähde	Valuma -alue (nro)									Yhteensä	
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Koko vuosi	kesäaika
Viemäröinti	26572	0	38690	0	10439	0	6753	0	0	82454	20614
Teollisuus	179	0	571	0	0	0	19600	0	0	20350	5088
Turvetuotanto	967	5931	18319	2048	1653	0	3402	7917	0	40237	10059
Turkistarhaus	575	92	165	0	0	0	693	9	46	1580	237
Haja-asutus	3875	2375	5385	2635	3705	525	2605	1300	305	22710	5678
Loma-asutus	226	82	110	54	518	7	58	5	7	1067	800
Peltoviljely	112100	61100	117500	41700	75800	13400	74300	48000	15100	559000	22360
Karjatalous	7920	6520	11320	2680	4220	1290	5440	3370	1330	44090	4409
Säilörehun teko	1020	810	1420	410	790	170	730	550	140	6040	5436
Metsäojitus	931	505	299	86	207	0	1553	16	224	3831	575
Metsänlannoitus	161	358	866	235	192	51	827	93	161	2944	442
Avohakkuu	1945	1273	1783	1588	1424	590	2265	2101	399	13368	2005
Taajamien valumavedet	2850	0	2175	0	2325	0	825	0	0	8175	1226
Laskeuma	2699	3849	5165	408	69789	413	12074	191	124	94712	23678
Luonnonhuuhtouma	99400	83800	103200	61400	107800	27800	107800	84800	29000	704600	105690

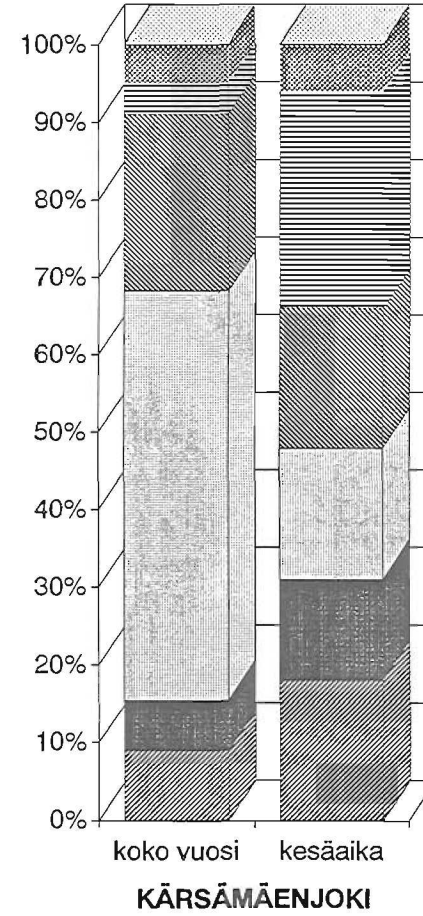
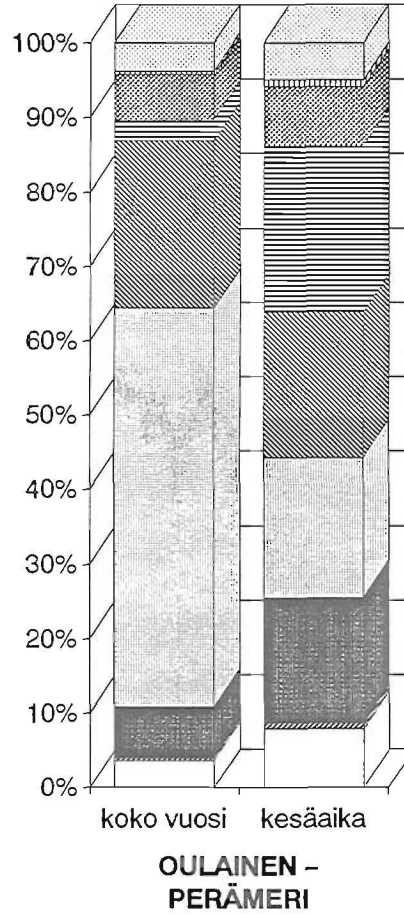
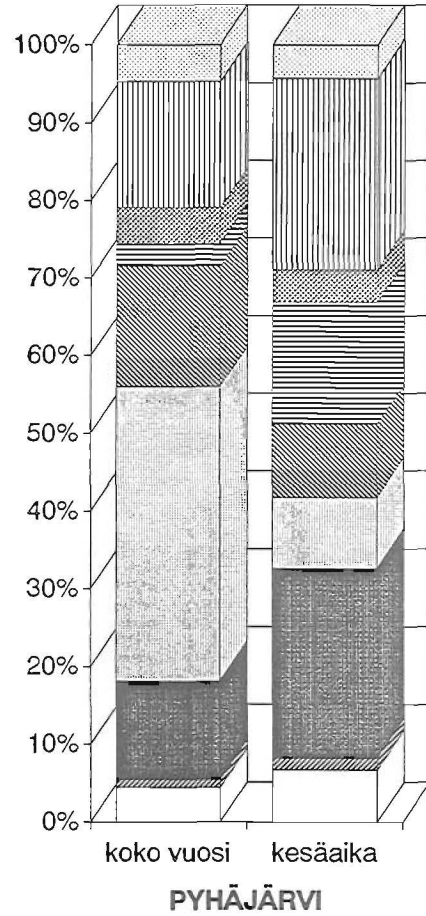


Kuva 20. Kokonaisfosforikuormituksen jakautuminen toimialoittain koko vuoden tasolla ja kesäaikana.



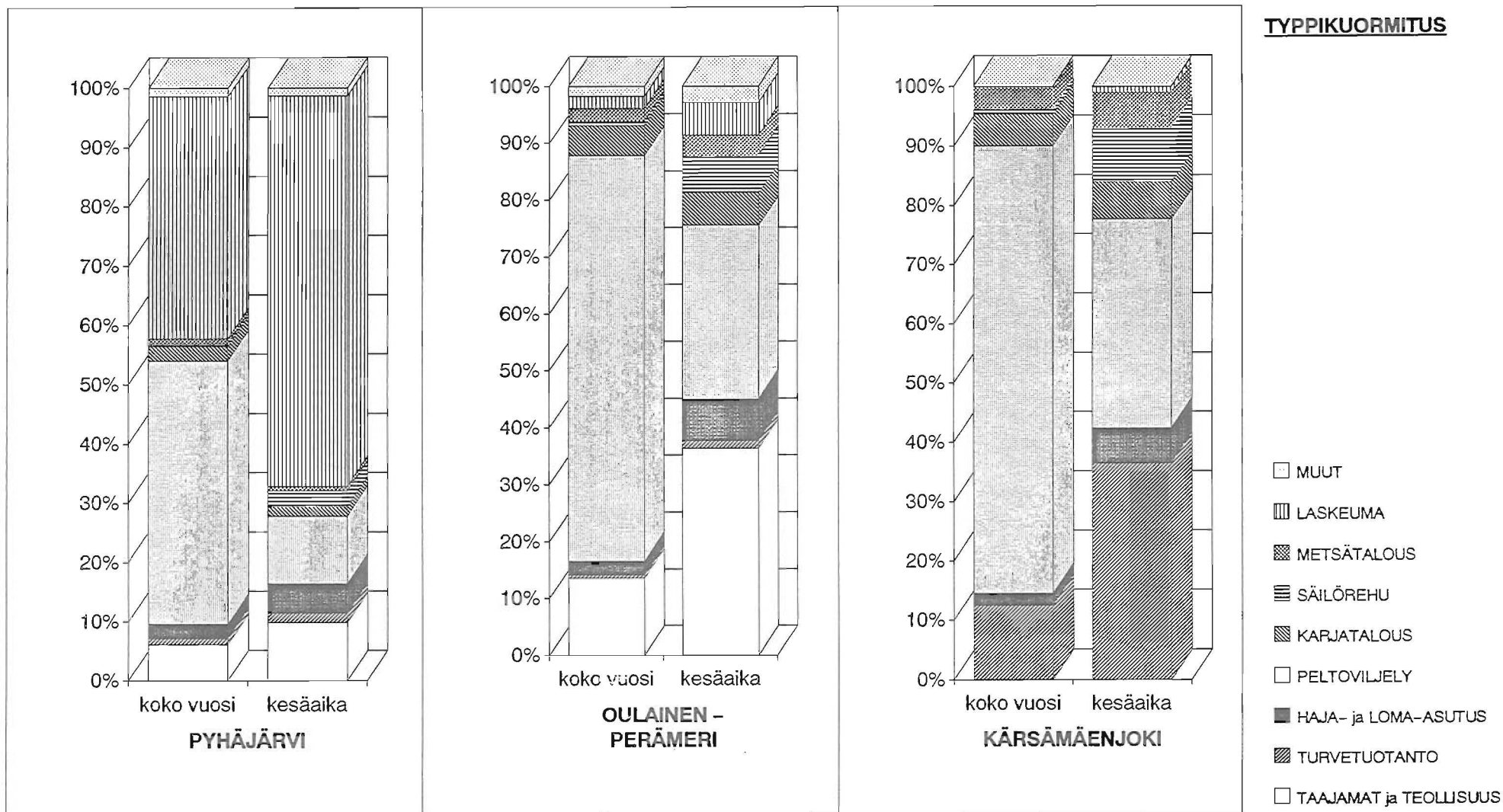
Kuva 21. Kokonaistyyppikuormituksen jakautuminen toimialoittain koko vuoden tasolla ja kesäaikana.

FOSFORIKUORMITUS



- MUUT
- ▨ LASKEUMA
- ▩ METSÄTALOUS
- ▧ SÄILÖREHU
- ▦ KARJATALOUS
- PELTOVILJELY
- HAJA- ja LOMA-ASUTUS
- ▨ TURVETUOTANTO
- TAAJAMAT ja TEOLLISUUS

Kuva 22. Kokonaisfosforikuormituksen jakautuminen toimialoittain eri osa-alueilla



Kuva 23. Kokonaistypikuormituksen jakautuminen toimialoittain eri osa-alueilla

Kasvinravinnekuormituksen haitalliset vaikutukset ilmenevät vesistöissä kesäaikaan. Jokivesistöissä, joiden viipymä on lyhyt, ei kevätaikaisilla huuhtoumilla ole joen tilan kannalta kovin suurta merkitystä. Tulva-aikaiset kasvinravinnehuuhtoumat kulkeutuvat suhteellisen nopeasti mereen ennen varsinaista kasvukautta. Tämän vuoksi jokivesistöissä korostuu kesäaikaisen kasvinravinnekuormituksen merkitys.

Pyhäjoen vesistöalueella kesäajan fosforikuormituksen osuus koko vuoden kuormituksesta on noin 13 prosenttia. Typpikuormituksesta huuhtoutuu kesäaikana vesistöön noin 11 prosenttia.

Pyhäjokialueen kiintoainekuormitus ja kuormituksen prosentuaalinen jakautuminen toimialoittain on seuraava:

Viemäröity asutus (taajamat)	45 500 kg/a	
Teollisuus	76 000 kg/a	
Turvetuotanto	549 300 kg/a	2 %
Peltoviljely	23695 600 kg/a	84 %
Metsätalous	3256 000 kg/a	11 %
Taajamien valumavedet	736 000 kg/a	3 %

Eri toimialojen kiintoainekuormitusta verrattaessa on otettava huomioon, että turvetuotantoalueiden kiintoainekuormitus on suurimmaksi osaksi turvetta. Veteen sekoittuessaan turpeen tilavuuspainoksi on esitetty 20 kg/m³. Näin ollen Pyhäjokialueen 580 tonnin orgaanista kiintoainehuuhtoumaa vastaava lietemäärä on 29 000 m³. Viiden senttimetrin (esimerkiksi) kerroksena tämä lietemäärä peittäisi 58 hehtaarin alan vesistön pohjasta.

4 VESIENSUOJELUONGELMAT

4.1 Alueen väestön kokemat vesistöhaitat

Tannisen (1992) mukaan Pyhäjoen vesistön suurimpana kuormittajana pidettiin turvetuotantoa. Maa- ja metsätalouden ja kaivostuotannon tullessa seuraavina. Pyhäsalmeella, alueen muista kunnista poiketen, suurimpana kuormittajana pidettiin kaivostuotantoa sekä metsä- ja maataloutta ennen turvetuotantoa.

Vesistön käyttömahdollisuudet ja eri käyttömuotojen vaatimukset vesistön vedenlaadun suhteen vaikuttavat koettuihin vesistöhaittoihin. Selvityksen mukaan kotitarve- ja virkistyskalastusta pidetään merkittävimpana vesistön käyttömuotona. Seuraavaksi, vain tärkeimmät mainittuna, tulevat järjestyksessä asuminen rannalla, luonnonsuojelu ja uinti. Vesistön käyttömuodoista haluttiin lisäävän luonnon- ja maisemansuojelua, uintimahdollisuuksia sekä matkailua ja retkeilyä. Toivelistalla oli myös voimatalouden vähentäminen. Tärkeänä pidettyyn virkistyskalastukseen liittyen myös kalojen elinmahdollisuuksien parantaminen tuotiin esille.

Vesistön tilan suurimpina pidetyt ongelmat vaihtelivat kunnittain. Vaihtelu johtuu vesistön osa-alueiden erilaisesta luonteesta sekä vesistön tilan että kuormituksen suhteen. Pyhäjärvi on alueellaan suuri järvi ja pääosin luokiteltu vedenlaadultaan erinomaiseksi tai hyväksi. Pyhäjoen pääuoman luokka on hyvä tai tyydyttävä. Sivu-

vesistöjen yleiskäyttökelpoisuus on paikoin välttävä tai jopa huono. Koetut haitat koko vesistöalueella ovat suuruusjärjestyksessä seuraavat (Tanninen 1992):

- 1) Vedenkorkeuden vaihtelut
- 2) Pohjan liettyminen
- 3) Sameus- ja värihaitat
- 4) Vesikasvillisuus
- 5) Hygieeniset haitat
- 6) Haju- makuhaitat
- 7) Likaavat ja myrkylliset aineet
- 8) Leväesiintymät
- 9) Kalojen makuvirheet

Kunnittain suurimmiksi koetut ongelmat ovat:

PYHÄSALMI	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vedenkorkeuden vaihtelut 2) Leväesiintymät Pohjan liettyminen 3) Vesikasvillisuus Sameus- ja värihaitat
KÄRSÄMÄKI	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vedenkorkeuden vaihtelut 2) Sameus- ja värihaitat 3) Vesikasvillisuus
HAAPAVESI	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pohjan liettyminen 2) Vesikasvillisuus 3) Vedenkorkeuden vaihtelut
OULAINEN	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pohjan liettyminen 2) Sameus- ja värihaitat 3) Vedenkorkeuden vaihtelut 4) haju- ja makuhaitat
MERIJÄRVI	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vedenkorkeuden vaihtelut 2) Likaavat tai myrkylliset aineet Haju- ja makuhaitat Sameus- ja värihaitat
PYHÄJOKI	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vedenkorkeuden vaihtelut 2) Haju- ja makuhaitat 3) Sameus- ja värihaitat 4) Pohjan liettyminen 5) Kalojen makuvirheet
VIHANTI	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vedenkorkeuden vaihtelut 2) Vesikasvillisuus Likaavat ja myrkylliset aineet Haju- ja makuhaitat Sameus- ja värihaitat

Koko vesistöalueella hyvin ongelmalliseksi koetun vedenkorkeuden vaihtelun luonne ja syyt vaihtelevat eri kuntien alueilla. Kaikkialla on haitallisimmaksi koettu vedenkorkeuden vuodenaikaisvaihtelut, etenkin kesäajan alhaiset vedenkorkeudet sekä tulvaherkillä alueilla kevättulvat.

Pyhäjärven säännöstelyväliä, varsinkin kesäaikaan, pidetään liian suurena. Merijärvellä ongelman muodostavat kevättulvat. Pyhäjoella ongelmaksi koetaan kesäaikaisten virtaamien vähyys. Vedenkorkeuden vaihtelusta aiheutuu haittaa yleensä kevättalvella ja kesäaikaan.

Kärsämäellä, mutta myös Oulaisissa, Merijärvellä ja Pyhäjoella koettiin vedenkorkeuden vuodenaajoittaisten vaihtelujen ohella jonkin verran haitallisena myös vedenkorkeuden vuorokautiset vaihtelut.

Vihannissa ongelmaksi koetaan itse vesialueiden vähäisyys, jota vielä korostaa näiden vähäisten vesialueiden vähävetisyys.

4.2 Vesistön tila ja vesiensuojeluongelmat osa-alueittain

Pyhäjärvi

Isoselkä (Salmenselkä); Vesialue on lähes luonnontilainen, a-klorofyllipitoisuuksien mukaan luonteeltaan karu. Happipitoisuudet säilyvät kerrostuneisuudenkin aikana hyvinä. Isoselkä kuuluu sekä kalavesi- että virkistyskäyttöluokituksen mukaan luokkaan *erinomainen*. Eräiden lahtien tila on tosin ajoittain huonompikin ja järvessä on viime vuosina esiintynyt koristeleväkukintaa.

Kirkkoselkä; Vesialue on lievästi muuttunut. Kerrostuneisuuden aikana syvänteissä voi esiintyä happivajausta (-katoa). Kirkkoselän a-klorofyllipitoisuudet osoittavat lievää rehevöityneisyyttä. Kirkkoselkä kuuluu sekä kalavesi- että virkistyskäyttöluokituksen mukaan luokkaan *hyvä*. Alueelle ominaisista hydrologisista oloista ja järven säännöstelystä johtuen Junttiselälle laskettavien jätevesien vaikutus ulottuu ajoittain myös Kirkkoselälle.

Junttiselkä; Vesialueella esiintyy sekä teollisuuden että taaja-asutuksen lieviä vesistövaikutuksia, joiden vaikutus tiedostetaan. Alusvesi on kerrostuneisuuden aikana pienirajaisessa syvänteessä täysin hapeton, myös päällysvedessä esiintyy hapenvajausta. Junttiselkä soveltuu kalavesi- ja virkistyskäyttöön *tyydyttävästi*. Veden a-klorofyllipitoisuudet osoittavat vesialueen reheväksi. Perifytonmenetelmällä on osoitettu pintojen limoittumisen olevan Junttiselällä jopa kymmeniä kertoja voimakkaampaa kuin Isoselällä. Vesialueelle on ominaista suuri sulfaattipitoisuus ja siitä johtuva kohonnut sähkönjohtavuus.

Järven eteläosan, Isoselän ja Kirkkoselän, kesäajan kuormitus koostuu suurimmaksi osaksi viemäriömättömän haja- ja loma-asutuksen sekä maa- ja metsätalouden aiheuttamasta hajakuormituksesta, sekä Vittouvennevan turvetuotantosuo kuivatusvesistä. Koko vuoden tasolla suurin kuormittaja on maatalous. Pyhäjärven pistekuormitus koostuu Junttiselälle laskettavista kunnan jätevedenpuhdistamon sekä Outokumpu Oy:n Pyhäsalmen kaivoksen jätevesistä. Kaivoksesta louhitaan sinkki-, kupari- ja rikki- pitoista malmia, joka näkyy myös jätevesipäästöissä. Veden virtaussuunta kääntyy ylivir-

taamien aikana Tikkalansalmessa etelään. Tällöin Junttiselän huonolaatuista vettä virtaa Kirkkoselän puolelle. Ilmiön syynä ovat hydrologiset olot ja järven säännöstely.

Pyhäjärvi on ns. lievästi säännöstelty järvi. Säännöstely vaikuttaa kalastoon muuttamalla pohjaeläimistön rakennetta ja määrää. Isoselän ja Kirkkoselän taloudellisesti merkittävimmät saaliskalat ovat ahven, hauki, järvitaimen (istutettu), made, muikku ja siika (istutettu). Junttiselän saalis poikkeaa merkittävästi muusta järvestä, saalismäärä on siellä noin kaksinkertainen ja lajisto rehevöityneelle vesistölle tyypillinen. Mm. syyskuutiset lajit puuttuvat lähes kokonaan istutettua peledsiikaa lukuunottamatta (Huhmar-niemi ym. 1985).

Pyhäjärven luusua - Kärsämäki

Jokialueen vedenlaatu on voimakkaasti sidoksissa Pyhäjärven Junttiselän vedenlaatuun varsinkin talvisin, jolloin suhteessa suurempi osuus virtaamasta on peräisin Pyhäjärvestä. Jokiosuuden lyhytaikaiset virtaama-/vedenkorkeusvaihtelut ovat koko vesistöalueen suurimmat. Veden happipitoisuus on hyvä. Veden a-klorofylli- ja fosforipitoisuus ilmentävät rehevöitymistä, verrattain suuret perifytonkasvuston a-klorofyllipitoisuudet Venetpalon havaintopaikalla ilmentävät rehevöitymisen ohella pyydysten limoittumisherkkyyttä (Heinonen ja Hongell 1985). Vesialue soveltuu kalavedeksi *hyvin/(tyydyttävästi)*. Virkistyskäyttöön jokiosuus soveltuu *tyydyttävästi*. Virkistyskäyttöä rajoittaa paikoin veden heikentynyt hygieeninen laatu.

Alueella ei sijaitse pistekuormitusta, lukuunottamatta Iso-Peurapuroon (laskee Pyhäjokeen ennen Venetpaloa) johdettavia turvetuotannon kuivatusvesiä. Kuormitus koostuu pääosin haja-asutuksen ja maa- ja metsätalouden aiheuttamista päästöistä.

Kärsämäki - Haapavesi - Oulainen (virtaava vesistöosuus)

Veden väriluku kasvaa voimakkaasti heti Kärsämäen jälkeen ja nousee kesäaikaiseen huippuarvoonsa ennen Oulaisten kaupunkia. Veden väriluvun kanssa samansuuntaisesti käyttäytyy myös veden humuspitoisuutta ilmentävä kemiallinen hapenkulutus ja kiintoainepitoisuus. Veden a-klorofylli- ja fosforipitoisuudet osoittavat jokiosuuden reheväksi. Perifytonin kasvu aiheuttaa ajoittain pyydysten limoittumista mm. ennen Haapajärveä Piipsanojan laskupaikan molemmiin puolin. Paikoin selvästi kohonnut hygieniatason indikaattoribakteerien määrää osoittaa ulosteperäistä kuormitusta. Arvokalojen luontainen nousu aina Haapakoskelle asti on mahdollista. Oulaistenkosken ja Ruukinkosken kalataloudellinen kunnostus on suoritettu. Virtakalojen kutupaikoiksi sopivat sora-alueet eivät näyttäisi olevan pysyvästi liettyneitä tai liikaa rehevöityneitä kudun onnistumisen kannalta. Jokiosuus soveltuu kalavesikäyttöön *tyydyttävästi* ja virkistyskäyttöön *tyydyttävästi/välttävästi*.

Alueen veden käyttökelpoisuutta laskevat ja vesiensuojeluongelman muodostavat kesäaikainen korkea humuspitoisuus, veden sameus ja paikoin heikko veden hygieeninen taso. Pääuoman veden laatuun vaikuttavat oleellisesti siihen laskevat sivujoet Kärsämäenjoki ja Piipsanoja. Niiden valuma-alueille on keskittynyt voimakkaasti turvetuotantoa. Turvetuotanto lisää osaltaan mm. veden kiintoaine- ja ravinnepitoisuutta sekä voimistaa veden ruskeaa väriä. Pistemäisiä kuormittajia ovat turvetuotannon lisäksi taajamien jätevedet ja teollisuuslaitosten lauhdevedet. Hajakuormitus koostuu haja-asutuksesta ja maa- ja metsätaloudesta.

Kalaston elinolosuhteisiin osa-alueen kuormitus vaikuttaa suoraan vedenlaadun huonontumisen tai välillisesti mm. pohjan liettymisen kautta.

Oulainen – meri

Veden laadulle on ominaista kesäajan korkea väriarvo ja suuri kemiallinen hapenkulutus, molemmat kuvaavat veden humuspitoisuutta ja siihen mahdollisesti sitoutuneen raudan määrää. Veden väriarvo ja kemiallinen hapenkulutus pysyvät korkeina koko jokiosuudella aina jokisuulle asti. Veden a-klorofyllipitoisuudet ovat hieman alhaisempia kuin vesistön yläpuolisen osa-alueen, mutta osoittavat vesistön reheväksi tai lievästi reheväksi. Veden fosforipitoisuus ja a-klorofyllipitoisuus osoittavat rehevyyttä. Periytonkasvusto voi limoittaa pyydyksiä Pyhäjoen taajaman ja jokisuun alueella. Paikoin selvästi kohonnut hygieniatason indikaattoribakteerien määrää osoittaa ulosteperäistä kuormitusta. Jokiosuus soveltuu kalavesikäyttöön *tydyttävästi* ja virkistyskäyttöön *tydyttävästi/välttävästi*.

Jokiosuuden kuormitus koostuu pääosin maa- ja metsätalouden sekä haja-asutuksen päästöistä.

Vihanti

Vihanninjoki on talviaikaan paikoin täysin hapeton. Myös kesäaikainen hapen kylläisyysprosentti on laskenut. Veden väriluku on erittäin korkea sekä kesällä että talvella. Kemiallinen hapenkulutus on kesäaikaan suuri. Molemmat ilmentävät veden humuspitoisuutta. Kiintoainepitoisuus on ajoittain hyvin suuri. Vesistö on erittäin rehevä, sekä kokonaisfosfori- että kokonaistyyppipitoisuudet ovat suuria. Veden hygieeninen taso paikoin huono. Joen latvaosien sekä latva-alueella sijaitsevien kolmen pienehkön järven tila on parempi. Vihanninjoki soveltuu kalavedeksi *huonosti*, ja virkistyskäyttöön *välttävästi*.

Joen pistemäiset kuormittajat ovat taajamien jätevedet ja turvetuotantoalueet. Aiemmin myös kaivos, jonka toiminta lopetettiin keväällä 1992. Hajakuormitus koostuu haja-asutuksesta ja maa- ja metsätaloudesta. Kaivoksen kuormitus näkyi veden sähkönjohtavuuden lisääntymisenä. Kaivoksen jätealue kuormittaa vesistöä vielä itse kaivoksen toiminnan loputtuakin. Vihanninjoen veden laatuun vaikuttavat lisäksi keväällä 1989 uudelleen vesitetty Vihannin Kirkkojärvi sekä aikaisemmin puolikuivaksi kuivatut Saarelanjärvi ja Rantasenjärvi. Joista tulva-aikana irtoaa liikkeelle sekä kiintoainetta että ravinteita.

Tärkeimmät sivuvesistöt

Kärsämäenjoen vesistöalue: Kärsämäenjoen jokisuun vedenlaadulle on ominaista suuri humuspitoisuus, jota kuvaavat korkea väriluku ja korkea kemiallinen hapenkulutus. Päälyysvedessä esiintyy kevättalvella hapenvajausta. Veden kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti. Kokonaisfosforipitoisuuden perusteella joki voidaan luokitella erittäin reheväksi. Veden hygieniatasoa indikoivien bakteerien määrä osoittaa selvää ulosteperäistä kuormitusta. Vesistöalueen joet soveltuvat Kalavesi- ja virkistyskäyttöön vedenlaadun perusteella *välttävästi*. Kärsämäenjoki ja siihen laskeva Vuohtojoki ovat haja-kuormituksen laajamittaisen turvetuotannon muuttamia.

Piipsanjoen vesistöalue: Joessa esiintyy happivajausta kevättalvella. Happipitoisuudet ovat pienimmillään heti Vihanninjoen jälkeen. Piipsanjoen suurta humuspitoisuutta

osoittavat korkea väriluku ja suuri kemiallinen hapentarve. Joen kokonaisfosforipitoisuus ilmentää rehevyyttä. Veden hygieniatasoa indikoivien bakteerien määrä on paikoin erittäin suuri. Joen yläosan purovesien paremmasta tilasta verrattuna joen alaosiin kertoo mm. ravun esiintyminen niissä. Piipsanjoki soveltuu kalavesikäyttöön *välttävästi*, virkistyskäyttöön joen alaosalla *tyydyttävästi* ja joen yläosalla *välttävästi*. Joen latvaosien käyttöluokka lienee *hyvä/tyydyttävä*. Piipsanjokeen kohdistuu hajakuormituksen ja turvetuotannon lisäksi asumajätevesien aiheuttamaa kuormitusta Vihanninjoen kautta.

Piipsanojan, Humalojan ja Mäyränojan kesäajan vedenlaadulle on ominaista suuri humuspitoisuus, jota ilmentävät korkea väriluku ja suuri kemiallinen hapenkulutus. Sekä ajoittain erittäin korkea kiintoainepitoisuus. Piipsanojassa esiintyy happivajausta ympärivuotisesti, Mäyränoja kevättalvella. Veden ravinnepitoisuudet, etenkin typpipitoisuudet korkeat, vesistöt reheviä. Piipsanojan ja Mäyränojan indikaattoribakteeripitoisuudet ilmentävät huonoa hygieenistä vedenlaatua, Humalojan hygieeninen vedenlaatu on *välttävä*. Vesistöalueet kuuluvat kalavesiluokkaan *välttävä/huono*, virkistyskäyttöluokkaan *välttävä*. Em. sivuvesistöt ovat pääasiassa turvetuotannon muuttamia.

Oulaistenojan vesistöalue: Vedenlaadulle ominaista suuri humuspitoisuus, jota kuvaavat korkea väriluku ja suuri kemiallinen hapenkulutus. Veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella vesistö voidaan luokitella erittäin reheväksi. Oulaistenojan alaosa on ajoittain täysin hapeton. Hygieeniseltä laadultaan vesistön veden laatu on huono, varsinkin vesistön alaosalla indikaattoribakteerien määrä suuri. Oulaistenojan yläosa kuuluu kalavesiluokkaan *tyydyttävä*, alaosa luokkaan *huono*. Yläosan virkistyskäyttöluokka on *välttävä* ja alaosan *huono*.

Suurimmat järvet

Suunnittelualueella sijaitsee vuonna 1982 vahvistettuun valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvia järviä Pyhäsalmeella ja Haapavedellä. Lintuvesiensuojeluohjelman tavoitteena on siihen sisältyvien alueiden säilyttäminen mahdollisimman luonnonvaraisina. Em. tavoite asetetaan myös vesiensuojelun yleissuunnitelman tavoitteeksi. Lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvia järviä ovat Pyhäsalmen alueella Lohvanjärvi ja Särkijärvi sekä Haapavedellä Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Litukka ja Suolampi.

Parkkimanjärvi, Komujärvi: Järvien happitalous on häiriintynyt. Päällysvedessä esiintyy kevättalvella happivajausta, alusvedessä samanaikaisesti myös happikatoa (Parkkimanjärvi). Matalien lahtien alueilla todettu liettymistä, syyksi on arveltu metsäojituksia. Komujärven väriluku korkeahko sekä kesällä että talvella ja kemiallinen hapenkulutus on talviaikaan suuri. Parkkimanjärvi on lievästi rehevä, Komujärvi rehevä. Komujärven ja Komujoen rapukanta on pyyntivahva. Parkkimanjärvi soveltuu vedenlaadun suhteen *tyydyttävästi* kalavedeksi Komujärvi *välttävästi*, järvet soveltuvat virkistyskäyttöön *tyydyttävästi*. Järvistä on virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi niitetty vesikasvillisuutta.

Haapajärvi (Kirkkojärvi): Järven läpi virtaavan Pyhäjoen vaikutus näkyi aiemmin lähinnä järven eteläosassa. Ennen turvevoimalaitoksen käyttöönottoa joki virtasi pääosin suoraan järven läpi. Voimalan vedenotto ja jäähdytysvesien lasku ovat muuttuneet järven sisäisiä virtauksia aiheuttaen järven veden vaihtumisen laajemmalla alueella. Jäähdytysvedet nostavat veden lämpötilaa purkupaikan alapuolella, vaikutus on ulottunut myös jokeen saakka. Järvi on paikoin umpeenkasvanut. Veden a-klorofylli- ja koko-

naisfosforipitoisuudet osoittavat rehevyyttä. Vesi on ruskeaa ja kemiallinen hapenkulutus on kesäaikana voimakasta. Kevättalvella humuspitoisuus on selvästi kesäaikaista pienempi. Järvi soveltuu vedenlaadultaan *tyydyttävästi* sekä kalavesi- että virkistyskäyttöön. Yläpuolisen vesistön laajamittainen turvetuotanto näkyy myös järven vedenlaadussa ja sedimentaationopeudessa. Vesiensuojeluongelman muodostavat järven selvä rehevyyden lisäksi järven vedenpinnan säännöstely.

Iso-Vatjusjärvi ja Vähä-Vatjusjärvi: Veden laatu on suhteellisen hyvä. Alusvedessä on esiintynyt happivajausta. Veden a-klorofylli- ja kokonaisfosforipitoisuudet osoittavat lievää rehevyyttä. Viime vuosina ajoittain esiintyneet sinileväkukinnat laskevat järvien käyttökelpoisuutta. Iso-Vatjusjärveen syksyisin tyhjennettävä Valkeisen luonnonravintolammikko aiheuttaa ainakin kiintoainepitoisuuden lisääntymistä loppukesällä.

Iso-Rytkynjärvi: Veden laadusta löytyy analyysituloksia vain yhdeltä havaintokerralta kesältä 1978. Tulosten mukaan järven happitilanne oli tuolloin hyvä. Järveä voidaan luonnehtia humuspitoiseksi ja reheväksi.

Pirnesjärvi: Päälysveden happipitoisuus on kesäisin hyvä. Talvisin esiintyy hapenvajausta. Veden kemiallinen hapenkulutus on suurehko. Kasvukauden a-klorofyllipitoisuudet osoittavat selvää rehevyyttä. Järvessä esiintynyt sinileväkukintoja. Veden kiintoainepitoisuus on kesäaikana suuri. Järvi on turvetuotannon muuttama. Vesialue soveltuu sekä kalavesi- että virkistyskäyttöön *välttävästi*.

Piipsjärvi: Järven vedenpintaa laskettiin 1880 -luvulla, jonka jälkeen järvi on ollut vesiniittyä. Järvi on uudelleen vesitetty vuonna 1979. Alusvedessä ei ole esiintynyt happikatoa vuoden 1986 jälkeen. Veden happipitoisuus on sekä päälysv- että alusvedessä talviaikaan alentunut. Veden väri, kemiallinen hapentarve ja rautapitoisuus ovat suuria. Vuodenaikaiset vaihtelut ovat kuitenkin tasoittuneet "altaan" ikääntymisen myötä. Veden a-klorofylli- ja kokonaisfosforipitoisuus osoittavat rehevyyttä. Järven pohjoisosa on osittain liettynyt. Järven hygieeninen laatu on ajoittain heikentynyt (Kerätär 1990). Piipsjärvi soveltuu kalavesikäyttöön *välttävästi*, virkistyskäyttöön *tyydyttävästi*.

Kirkkojärvi: Keväällä 1989 vesitettyyn Kirkkojärveen nostetaan vettä yläpuolisten kuivattujen järvien alueelta. Järveen pumpattava vesi sisältää runsaasti ravinteita sekä kiintoainetta ja sen hygieeninen laatu on välttävä. Kirkkojärvessä esiintyy hapenvajausta sekä kesällä että talvella. Järven veden laatu vaihtelee voimakkaasti. Kirkkojärveä voidaan kuvata ruskeavetiseksi, jopa erittäin reheväksi. Kirkkojärvi kuuluneee yleiskäyttöluokkaan *välttävä*. Kirkkojärven vedenlaatu ei ole suoritettuna uudelleen vesittämisen jälkeen vielä vakiintunut.

Likalanjärvi: Järvessä esiintyy talvisin happikatoa, -vajausta. Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus ovat korkeahkoja. Järven vedenpintaa on nostettu vuonna 1990 mataluuden ja umpeenjäätymisen takia. Kalakuolemia on esiintynyt keväällä 1991. Järven pohjoisosa on liettynyt, jonka johdosta järveä kunnostettiin imuruoppauksella (syksy 1991). Järveä kuormittavat pääosin metsätalous ja ajoittain Oulaisten Kiven jalostuslaitos.

Isojärvi: Vesi on humuspitoista. Ravinnepitoisuudet, etenkin typpipitoisuus, osoittavat rehevöityneisyyttä. Happitilanne ja hygieeninen laatu ovat hyviä. Järven kunnostustoimia on suunnitteilla (mm. ruoppaus).

Lahdenlampi: Kunnostussuunnitelma tehty vuonna 1991 ja vesioikeuden lupa on haettu.

Lumijärvi: Järvi on lievästi rehevä/rehevä. Talvikerrostuneisuuden aikana voi esiintyä happivajausta. Ravinnepitoisuudet, varsinkin typpipitoisuudet ovat ajoittain suuret. Veden kemiallinen hapenkulutus on suuri. Ajoittain myös veden kiintoainepitoisuus ja sameus ovat suurehkoja.

Pyhäjoen edustan merialue

Pyhäjoen edustan merialue kuuluu yleiskäyttöluokkaan *hyvä*. Merialueen kalavesiluokitus samoin kuin virkistyskäyttöluokituskin vastaavat yleisluokitusta.

Jokisuun vedenlaatuun vaikuttaa merkittävästi joen tuoma kuormitus. Tulva-aikojen tuomalla ainemäärällä on suurempi merkitys veden laatuun ja käyttökelpoisuuteen edustan merialueella kuin itse joessa.

Muita jokisuun merialueen kuormittajia ja vesialueen käyttökelpoisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat vesiliikenne, ranta- ja loma-asutus.

5 VESIENSUOJELUN YLEISTAVOITTEET PYHÄJOKIALUEELLA

5.1 Yleisiä näkökohtia

Vesiensuojelun tavoitteiden ja veden laatutavoitteiden pohjaksi asetetut vesistön käyttömuodot on valittu haastattelututkimuksen (Tanninen 1992) pohjalta. Valitut käyttömuodot ovat:

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | KALAVESIKÄYTTÖ |
| 2 | VIRKISTYSKÄYTTÖ |

Vedenlaadun arviointiin edellä mainittuja käyttötarkoituksia varten käytetään Vesi- ja ympäristöhallituksen hyväksymiä ohjeita vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittamiseksi (vesi- ja ympäristöhallitus 1988). Luokittelua joudutaan osin soveltamaan Pyhäjokialueen erityispiirteiden mukaiseksi.

Tarkastelu suoritetaan osa-alueittain.

Koska käsitellään jokivesistöä, yläjuoksun vesiensuojeluongelmat samoin kuin vesiensuojelutoimenpiteet näkyvät myös alempana vesistössä.

Vesiensuojelun yleistavoitevaihtoehtojen asettelussa on huomioitu valtioneuvoston periaatepäätös vuodelta 1988: vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988).

5.1.1 Kalavesikäyttö

Käyttökelpoisuutta arvioitaessa käsitellään vesistöjä *kalojen elinympäristönä*. Luokituksessa veden laatu on keskeinen tekijä. Lisäksi otetaan huomioon vesistön hydrologia ja morfologia.

Kalavesiluokituksessa käytetään kuutta kelpoisuusluokkaa: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono.

Luokittelussa ensisijaisesti käytettyjä parametreja ovat veden laadun suorat vaikutukset kaloihin: happi, pH, väriluku, COD, a-klorofylli sekä mahdolliset toksiset aineet. Lisäksi huomioidaan veden laadun aiheuttamat makuvirheet sekä pyyntimahdollisuuksiin ja kalastettavuuteen liittyvät tekijät.

Käyttökelpoisuutta arvioitaessa ei käsitellä varsinaisesti kalastoa, lajirunsautta, levinneisyyttä tai saalista.

Kalavesiluokituksessa (vesi- ja ympäristöhallitus 1988) käytetyt raja-arvot on asetettu päänäyveden keskiarvotulosten perusteella kriittisimmällä ajanjaksolla. Virtaavissa vesissä vedenlaadun keskiarvotulokset eivät anna kaikilta osilta oikeaa kuvaa vesistön sopivuudesta kalavedeksi. Veden laadun vaihtelut voivat olla hyvinkin nopeita ja voimakkaita (tulva-ajat). Kalavesiluokitusta vaikeuttaa analyysitulosten vähyys (puute) juuri edellä mainituilta ajoilta, jolloin veden laatu on usein huonoimmillaan. Etenkin poikasvaiheille ja mädin säilymiselle veden laadun ääriarvot voivat olla kriittisempiä kuin veden keskimääräinen laatu.

5.1.2 Virkistyskäyttö

Vesistön virkistyskäyttöarvo luokitetaan *veden laadun* mukaan.

Virkistyskäyttöluokituksessa käytetään kuutta luokkaa: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja sopimaton.

Luokitus ottaa huomioon eri virkistyskäyttömuodot: uinti, loma-asutus, ulkoilu ja retkeily, veneily ja virkistyskalastus.

Parametrien valintaan vaikuttavat sekä terveydelliset, esteettiset että luonnontaloudelliset tekijät.

Käytetyt suureet ovat hygieenistä tilaa indikoivat fekaaliset bakteerit, veden väri, sameus, rehevöityminen, haju ja maku, likaavat aineet pinnalla, happipitoisuus.

Virkistyskäytössä avovesikausi on keskeisintä vesistöjen hyödyntämisaikaa. Päänäyvedellä on virkistyskäytössä suurempi merkitys kuin muilla vesikerroksilla. Luokitusta laskettaessa käytetään yleensä keskiarvoja. Eräissä tapauksissa myös minimi- ja maksimiarvoilla on merkitystä.

Vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksiin vaikuttavat lisäksi mm. rantojen ja ranta-alueiden rakentaminen ja laatu sekä vesistön sijainti, joita luokitus ei ota huomioon.

5.2 Tavoitevaihtoehdot

TASO I: Tilan nykyinen taso / tilan pitäminen nykyisellään

Tason I vesiensuojelutoimenpiteet tarkoittavat, ettei vesistöalueen veden laatu saa huonontua eikä vesistön kokonaiskuormitus kasvaa. Tason I pitäminen edellyttää vesiensuojelutoimenpiteitä, mm. jätevesien käsittelyn tehostamista.

TASO II: Tilan parantaminen osa-alueittain siten, että se vaikuttaa merkittävästi vesistön kalavesi- tai virkistyskäyttömahdollisuuksiin

Taso II edellyttää vedenlaadun parantamista vastaamaan paremmin vesistön eri käyttömuotoja. Tavoitteen saavuttaminen vaatii useimmiten taloudellisten mahdollisuuksien rajoissa tehokkaimpien vesiensuojelutoimenpiteiden käyttöönottoa. Mahdollisesti myös uusien päästöjä aiheuttavien toimintojen sijoittumisen ohjausta.

TASO III: Vesistö on luonnontilainen tai lähes luonnontilainen.

Tasolla III vesistön vedenlaatu on luonnontilainen tai lähes luonnontilainen, eli kuormituksen vaikutuksia ei olisi juurikaan todettavissa. Vesistö soveltuu luonnonoloista riippuen kalavesikäyttöön vähintään hyvin ja virkistyskäyttöön vähintään tyydyttävästi. Tason saavuttaminen ja ylläpitäminen olisi mahdollista vain määrätyillä vesistön osa-alueilla.

5.2.1 TASO I: Tilan nykyinen taso / tilan pitäminen nykyisellään

Pyhäjoen vesistön nykyistä tilaa ja veden laatua osa-alueittain on kuvattu kappaleissa 2.5 ja 4.2.

5.2.2 TASO II: Tilan parantaminen osa-alueittain siten, että se vaikuttaa merkittävästi vesistön kalavesi- tai virkistyskäyttömahdollisuuksiin

Pyhäjärvi

Tavoitetaso asetetaan siten, että Isoselkä ja Kirkkoselkä soveltuvat sekä kalavesi- että virkistyskäyttöön *erinomaisesti*, Junttiselkä *hyvin*.

Isoselkä ja Kirkkoselkä; Asetettu tavoitetaso edellyttää alueen vedenlaadultaan heikentyneiden (rehevöityneiden) lahtien tilan selvitystä ja tilaa heikentävien tekijöiden poistamista (vähentämistä). Jätevesikuormitusta Junttiselän puolelta Kirkkoselälle tulisi vähentää. Vesialuetta voitaisiin luonnehtia lähes luonnontilaiseksi ja rehevyydeltään karuksi.

Junttiselkä; Tavoitetaso asetetaan siten, että Junttiselän rehevyyttä vähennetään, jolloin se soveltuu sekä kalavedeksi että virkistyskäyttöön nykyistä paremmin. Asetettua tavoitetasoa voidaan lyhyesti luonnehtia seuraavasti:

- Päälyysvesi hapen kylläisyysprosentti 75 – 110 %. Alusvedessä ei esiinny happikatoa, pienirajaista syvännettä lukuunottamatta
- pH 6,0 – 7,4
- a-klorofyllin kasvukauden keskiarvo < 5 µg/l
- Kokonaisfosforipitoisuus < 15 µg/l

Tavoitetason saavuttaminen vaatisi lisäksi veden sähkönjohtavuuden pienentämistä. Vesialuetta voitaisiin tällöin luonnehtia jätevesien lievästi muuttamaksi hieman rehevöityneeksi tai jopa karuksi.

Pyhäjärven luusua – Kärämäki

Tavoitetaso asetetaan siten, että vesialue soveltuu sekä kalavedeksi että virkistyskäyttöön *hyvin*. Asetetun tavoitteen vedenlaatua voidaan luonnehtia seuraavasti:

- Hygieniatasoa indikoivia fekaalisia bakteereja esiintyy vain satunnaisesti ja alle 10 kpl/100 ml
- Kokonaisfosforipitoisuus < 15 µg/l
- Väriluku < 100

Jokiosuuden vedenlaatua voitaisiin kuvata lievästi reheväksi ja vesistön säännöstelyn muuttamaksi.

Kärämäki – Oulainen (virtaava vesistöosuus)

Oulainen – meri

Tavoitetaso asetetaan siten, että vesialue soveltuu valittuihin käyttötarkoituksiin *hyvin*. Asetetun tavoitteen keskimääräistä vedenlaatua voidaan luonnehtia seuraavasti:

- Hygieniatasoa indikoivia fekaalisia bakteereja esiintyy vain satunnaisesti ja alle 10 kpl/100 ml
- Kokonaisfosforipitoisuus < 40 µg/l
- Väriluku 60 – 250

Tavoitetasolla vesialue on luokiteltavissa edelleen reheväksi, kuitenkin rehevöitymisen aiheuttamia haittoja tulisi pyrkiä vähentämään etenkin kesäisin. Myös veden väri olisi edelleen ruskea.

Vihanti

Tavoitetasoksi asetetaan joen kalavesiluokituksen nostaminen luokkaan *tydyttävä/välttävä* ja virkistyskäytökelpoisuuden parantaminen vastaamaan luokitustasoa *hyvä/tydyttävä*. Vähintään vastaavasti parannetaan Kirkkojärven vedenlaatua. Asetetun tavoitteen vedenlaatua voidaan luonnehtia seuraavasti:

- Hapen kesäaikainen kylläisyys > 70%, talviajan happipitoisuuden minimi > 5 mg/l
- Hygieniatasoa indikoivien fekaalisten bakteerien kokonaismäärä alle 10 kpl/100 ml
- Väriluku 60 – 250
- Kokonaisfosforipitoisuus < 40 µg/l

Lisäksi veden kokonais- ja epäorgaanisen typen pitoisuuksia tulisi vähentää merkittävästi nykyisestä tasosta. Myös sähköjohtavuutta tulisi pienentää. Vesialue on edelleen rehevä ja virkistyskäyttöä voivat ajoittain rajoittaa hygieeniset haitat.

Tärkeimmät sivuvesistöt

Tavoitetasoksi asetetaan turvetuotannon tai muun toiminnan muuttamille vesistöille ja sivu-uomille veden laadun parantaminen siten, että ne soveltuvat kalavedeksi ja virkistyskäyttöön vähintään *tydyttävästi*, vedenlaatua voidaan tällöin luonnehtia seuraavasti:

- Päälyysveden hapen kylläisyysprosentti 70 – 120 %
- Hygieniatasoa indikoivien fekaalisten bakteerien kokonaismäärä alle 10 kpl/100 ml
- pH 6,0 – 8,0
- a-klorofyllipitoisuus < 20 µg/l
- Kokonaisfosforipitoisuus 13 – 70 µg/l
- Väriluku < 250

Asetettu käyttökelpoisuusluokitus edellyttää lisäksi veden kesäajan kiintoainepitoisuuden ja kemiallisen hapenkulutuksen maksimiarvojen pienentämistä.

Sivu-uomat olisivat edelleen reheviä ja väriltään ruskeita.

Suurimmat järvet

Tavoitetasoksi asetetaan vesistöjen soveltuvuus kalavedeksi ja virkistyskäyttöön *hyvin* tai vähintään *tydyttävästi*. Tavoitetason vedenlaatua voidaan luonnehtia seuraavasti:

- Päälyysveden hapen kylläisyysprosentti 75 – 110 %. Alusvedessä happipitoisuus 1 m pohjasta > 1 mg/l
- Hygieniatasoa indikoivien fekaalisten bakteerien kokonaismäärä alle 10 kpl/100 ml
- pH 6,0 – 7,4
- a-klorofyllipitoisuus < 15 µg/l
- Kokonaisfosforipitoisuus < 40 µg/l
- Väriluku 60 – 250

Tavoitetason järvet voisivat edelleen olla lievästi reheviä, toiset ovat sitä luonnostaan-kin. Rehevyyden haittoja tulee kuitenkin pyrkiä pienentämään.

Pyhäjoen edustan merialue

Vesialueen tavoitetasoksi asetetaan hyvä kalavesi- ja virkistyskäyttökelpoisuus sekä vähintään nykyisten käyttömahdollisuuksien turvaaminen.

5.2.3 TASO III: Vesistö on luonnontilainen tai lähes luonnontilainen

Luonnontilaisen tai lähes luonnontilaisen luonteeltaan karun vesistön veden laatua voidaan kuvata seuraavasti;

- O₂-pitoisuus; päällysvesi 85 – 110 %, alusvesi 1 m pohjasta > 3 mg/l
- Hygieniatasoa indikoivia fekaalisia bakteereja esiintyy vain satunnaisesti ja silloinkin alle 10 kpl/100 ml
- pH 6,6 – 7,1
- a-klorofylli, kasvukauden keskiarvo < 4 µg/l
- Kokonaisfosforipitoisuus < 12 µg/l
- Väriluku < 50

Luonnontilaisen mutta rehevän vesistön fosfori- ja a-klorofyllipitoisuudet ovat edellä esitettyä suuremmat. Myös luonnostaan ruskeavetisen vesistön veden väri voi olla huomattavasti edellä esitettyä suurempi.

Pyhäjärvi

Tavoitteen saavuttaminen edellyttää, ettei kuormituksen tai muun vesistöä muuttavan toiminnan vaikutuksia ole nähtävissä järven missään osassa.

Vesialue olisi tällöin pääosin luonnontilainen tyypiltään karu ja soveltuisi sekä kalavesi- että virkistyskäyttöön erinomaisesti.

Pyhäjoen pääuoma

- Pyhäjärven luusua – Kärämäki
- Kärämäki – Oulainen
- Oulainen – meri

Tavoitetason saavuttaminen pääuomassa ei todennäköisesti ole toteutettavissa. Voimatalous yläjuoksulla ja suhteellisen suuri hajakuormituksen ja turvetuotannon aiheuttama kokonaiskuormitus muulla osalla uomaa estänee luonnontilatavoitteeseen pääsyn.

Vihanti

Vihanninjoessa luonnontilatavoite lienee mahdollista vain aivan joen yläosan puroissa. Alueen vesistöjen veden vähyys yleensä aiheuttaa veden laadun huonontumisriskin jo suhteellisen pienelläkin kuormituksella.

Tärkeimmät sivuvesistöt

Vesistöalueen suurimmat sivu-uomat ovat pääosin joko hajakuormituksen tai turvetuotannon muuttamia. Luonnontilavaihtoehto ei liene mahdollinen kuin joidenkin uomien latvaosilla.

Suurimmat järvet

Vesistöalueen järvet sijaitsevat yleensä joko asutuksen läheisyydessä ja maatalouden vaikutuspiirissä tai vaihtoehtoisesti suoalueiden ympäröiminä. Ne ovat siten joko haja-kuormituksen muuttamia tai suovesistä johtuen humuspitoisia ruskeavetisiä ja usein myös reheviä.

Luonnontilaiset suojärvet soveltuvat kalavesi- ja virkistyskäyttöön parhaimmillaankin vain hyvin.

5.3 Vesiensuojelun yleistavoitteet

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988), on esitetty vesiensuojelun yleistavoitteet koko valtakunnan tasolla. Pyhäjokialueella vesiensuojelun tavoitteiden asettelussa on valtioneuvoston asettamien yleistavoitteiden lisäksi otettu huomioon myös alueen väestön eri intressipiirien esittämät vesistön tilatavoitteet. Haastatteluselvityksen mukaan alueen väestöstä 77,5 % piti tärkeimpänä vesistön tilan parantamista, 18 % vastanneista tyytyisi nykytilan turvaamiseen (Tanninen 1992).

Pyhäjoen vesiensuojelun yleistavoitteeksi edellä esitetyn perusteella valitaan tavoitetaso II, jolla pyritään Pyhäjoen tilan parantamiseen osa-alueittain siten, että se vaikuttaa merkittävästi vesistön kalavesi- tai virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Tavoitetaso II vedenlaatu vesistön osa-alueittain on kuvattu edellä kappaleessa 5.2.2.

6 TOIMENPIDEMAHDOLLISUUDET

6.1 Taajamat

Pyhäjoen vesistöalueella sijaitsee kahdeksan asumisjätevesienpuhdistamo, yksi jälkisaostuksella tehostettu rinnakkaissaostuslaitos, viisi rinnakkaissaostuslaitosta, yksi tehostettu lammikko ja yksi lammikkopuhdistamo. Pyhäjokialueen puhdistamot ovat toimineet viime vuosina suhteellisen hyvin, joskin ohijuoksutukset ovat vuosina 1987 ja 1989 laskeneet jätevesien puhdistustehoa merkittävästi. Puhdistamoiden fosforinreduktio on vaihdellut 90 %:n molemmin puolin, BOD₇-reduktio on ollut noin 95 %, tulevasta typpikuormasta lähes 50 % on saatu poistettua ennen vesistöön johtamista.

Taajamien jätevedenpuhdistamoiden ja teollisuuslaitosten on vesilain mukaan (vesilaki 10 luku) yleensä haettava vesioikeuden lupaa jätevesien johtamiseksi vesistöön. Vesioikeuden luvassa kuormittajille voidaan asettaa mm. enimmäispäästörajoja, kuormituksen vähentämistä sekä kuormituksen, vesistön tilan ja kalatalouden tarkkailuvelvoitetta koskevia lupaehtoja. Uusimmat jätevesien johtamista koskevat luvat ovat voimassa toistaiseksi. Niihin on asetettu määräaika, johon mennessä vesioikeudelle on jätettävä lupaehtojen tarkistamista koskeva uusi lupahakemus.

Velvoitetarkkailu järjestetään yleensä vesistöaluekohtaisesti kaikkien kuormittajien yhteistarkkailuna. Velvoitetarkkailun järjestämisestä on vesi- ja ympäristöhallitus antanut yleisohjeen (vesi- ja ympäristöhallitus 1991).

Taulukko 33. Taajamien vesistökuormitus (kg/a) ja jätevedenpuhdistamoiden puhdistusteho (%) vuonna 1990 sekä keskiarvo vuosilta 1986–1989.

Kunta	Puhdistamo		Asukasmäärä	BOD7		Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	rak.vuosi	tyyppi		kg/a	%	kg/a	%	kg/a	%	kg/a	%
Pyhäsalmi	1986	RS	4500	3650	95	350	91	10439	36	8541	91
Kärsämäki	1970	TL	1300	5840	75	219	81	4745	7	5110	42
Haapavesi	1983	RS+JS	3800	8249	99	1095	97	33812	53	22849	90
Oulainen	1979	RS	6200	5586	95	329	95	23725	23	3431	97
Pyhäjoki	1974	RS	1300	1862	90	124	87	2847	44	1716	90
Vihanti	1973	RS	2200	2373	92	175	89	6169	31	3249	92
Lampinsaari	1964	L	450	584	84	102	64	584	64	621	87
Merijärvi ¹	1991	RS	250	219		26(90%)		183(33%)			
Yhteensä (kg/a)				28362		2420		82564		45517	
Keskiarvo 1986–89				55882		4198		68219		73548	

RS = rinnakkaissaostuslaitos

JS = jälkisaostuslaitos

TL = tehostettu lammikkopuhdistamo

L = lammikkopuhdistamo

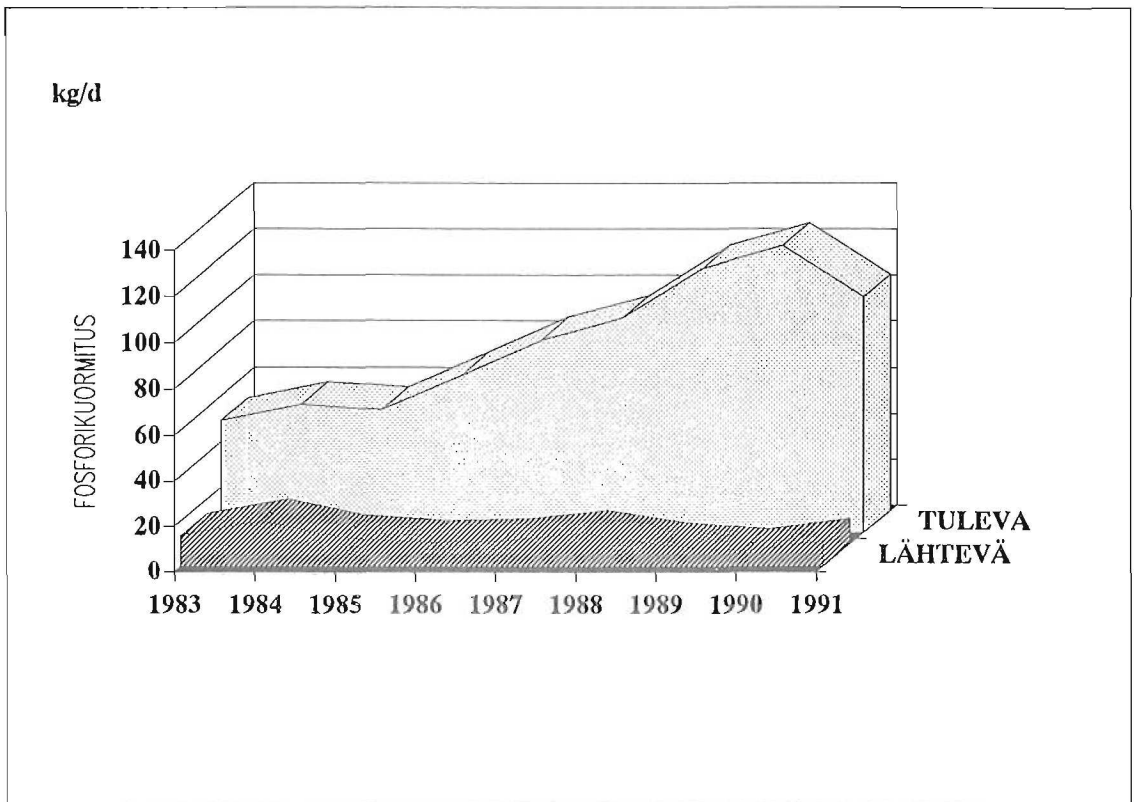
¹ Arvio kuormituksesta, kun uusi puhdistamo on otettu käyttöön (vuosi 1991)

Taajamien jätevesien haitallisimmat ominaisuudet ovat esteettiset vesistöhaitat mm. näkyvät jätteet ja roskat, purkuvesistön hapen kuluminen, veden haju ja väri sekä terveydelliset vaaratekijät mm. suolistobakteerit ja myrkylliset aineet. Myös jätevesien fosfori- ja typpipitoisuudet ovat suuria. Nykyisillä puhdistusmenetelmillä voidaan tehokkaasti poistaa näkyviä lika-aineita ja hajua sekä suhteellisen tehokkaasti hygieenistä haittaa aiheuttavia bakteereja ja kasvinravinteista fosforia. Sen sijaan tyyppistä ja terveydellistä vaaraa aiheuttavista viruksista voidaan poistaa vain osa. Kemiallista saostusta käytettäessä kulkeutuu vesistöön myös saostuskemikaaleja.

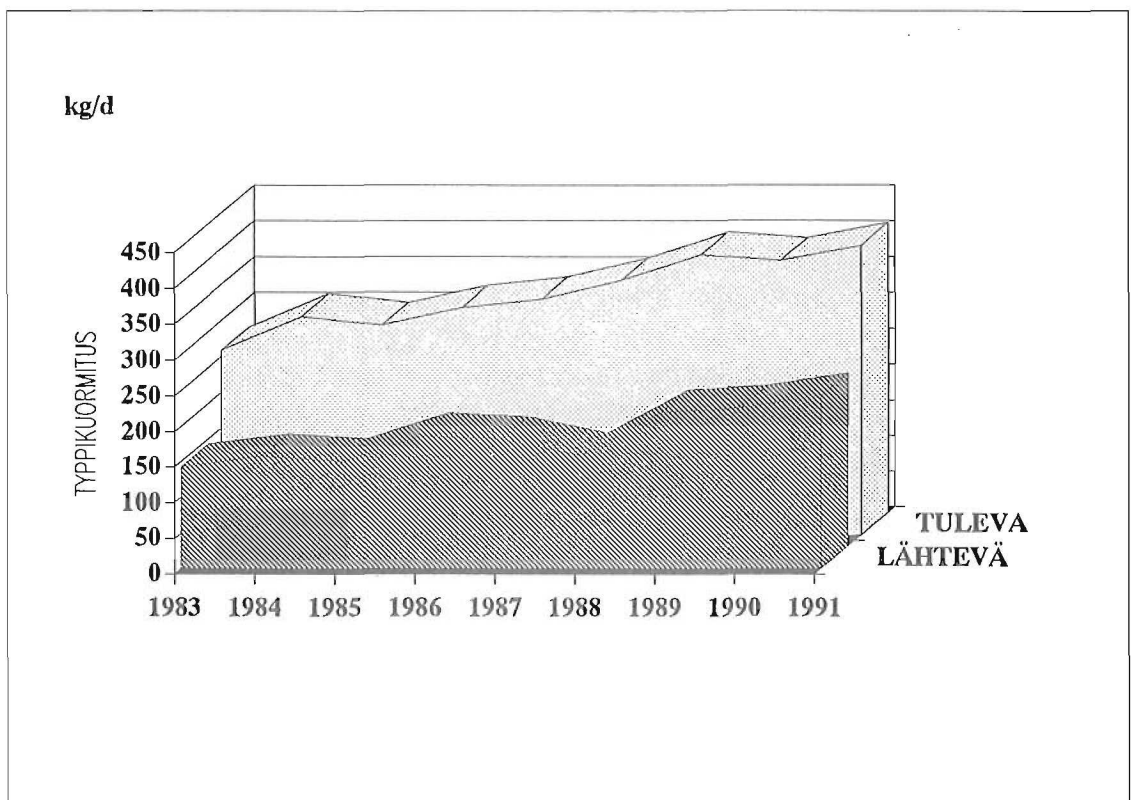
Jätevedenpuhdistuksen kokonaistehoa laskevia ohijuoksutuksia joudutaan tekemään vuoto- ja hulevesien nostaessa viemäriverkoston virtaaman suuremmaksi kuin puhdistamon mitoitus sallii. Ohijuoksutusten aiheuttamaa jätevesikuormitusta voidaan pienentää viemäriverkostoja saneeraamalla.

Taaja-asutuksen jätevesikuormitusta voidaan vähentää laajentamalla yleistä viemäröintiä siten, että se kattaa myös taajamien reuna-alueet mahdollisimman tarkasti.

Eräiden yleiseen viemäröintiin liitettyjen laitosten satunnaispäästöt voivat aiheuttaa haittaa jätevedenpuhdistamon toiminnalle. Haitallisten satunnaispäästöjen pääsyä yleiseen viemäriin voidaan estää erillisellä laitoskohtaisella jätevesien esikäsittelyllä.



Kuva 24. Pyhäjokialueen jätevedenpuhdistamojen tuleva ja lähtevä fosforikuormitus vuosina 1983 – 1991.



Kuva 25. Pyhäjokialueen jätevedenpuhdistamojen tuleva ja lähtevä typpiikuormitus vuosina 1983 – 1991.

Huoltamoiden, pienteollisuuden yms. raskasmetallipäästöjen estäminen parantaa puhdistamolietteen hyötykäyttömahdollisuuksia.

Jätevedenpuhdistamoilla syntyvän lietteen haittoja voidaan vähentää käyttämällä liete kuivauksen ja kompostoinnin jälkeen kokonaisuudessaan hyödyksi. Suositeltavia hyötykäyttökohteita ovat viherrakentaminen ja käyttö maanparannusaineena. Käsittämättömän lietteen kuljetus kaatopaikalle on yleensä vain ongelman siirtämistä paikasta toiseen. Kaatopaikalle viety käsittämätön puhdistamo- ja sakokaivoliete voi aiheuttaa kaatopaikan vesistökuormituksen lisääntymistä.

Ammoniumtyypen hapettamisella voidaan parantaa vesistön happitasapainoa. Typpikuormitusta on syytä vähentää myös alueilla, joissa se on vesikasvillisuuden kasvua rajoittava tekijä. Typpikuormituksen vähentämiseksi tulisi kartoittaa suunnittelualueen kuntien tämänhetkiset mahdollisuudet ammoniumtyypen nitrifiointiin ja typen poistoon.

Rahoitus

Jätevesien johtamisen ja käsittelyn rahoitusta koskevat seuraavat säädökset;

- Laki jätevesimaksuista (610/73)
- Laki yhdyskuntien vesihuoltotoimenpiteiden avustamisesta (56/80, muutos 1376/89)
- Asetus yhdyskuntien vesihuoltotoimenpiteiden avustamisesta (57/80)
- Ympäristöministeriön päätös yhdyskuntien vesiensuojeluinvestointeihin myönnettävien korkotukilainojen yleisistä ehdoista (299/90)
- Ympäristöministeriön päätös yhdyskuntien vesiensuojeluinvestointien suorittamiseen myönnettävien korkotukilainojen korosta (235/85)
- Valtioneuvoston päätös vesihuoltoavustusten saamisen edellyttämästä jätevedenpuhdistamon puhdistustasosta (83/80)
- Valtioneuvoston päätös valtion vesihuoltotoista (976/85)
- Maa- ja metsätalousministeriön päätös vedenhankinta- ja viemärintilalaitteiden rakentamiseen myönnettävien korkotukilainojen yleisistä ehdoista (273/90).

Jätevesimaksulain mukaan kunnilla on oikeus saada jätevesimaksua jätevesien ja sadevesien viemäroinnistä ja niiden puhdistuksesta. Sellaisen kiinteistön omistajalla tai haltijalla, jonka jätevedet johdetaan kunnan omistamaan yleiseen viemärilaitokseen on velvollisuus suorittaa jätevesimaksua.

Vesihuoltoavustusta voi vesi- ja ympäristöpiiri myöntää kunnalle, kuntainliitolle tai vedenhankintaa ja viemärointiä ja pelkästään vedenhankintaa tai viemärointiä varten perustetulle yhtymälle tai yhteisölle taikka kiinteistön haltijalle. Jätevesipuhdistamon rakentamiselle myönnettävän avustuksen saamisen edellytyksenä on, että sen puhdistusteho täyttää valtioneuvoston päätöksellä määrättävän puhdistustehon. Lietteiden hyväksikäytön järjestämiseksi avustusta voidaan myöntää lietteen käsittely ja multauslaitteiden rakentamiseen. Kiinteistökohtaisessa tai siihen verrattavassa hankkeessa vesihuoltoavustusta voidaan myöntää tarpeellisiin vedenhankinta-, viemärointi- ja käymäläjätteiden käsittelylaitteisiin sekä rakennuksen ulkopuolisiin vesijohtoihin ja viemäriin. Vesihuoltoavustusta voidaan myöntää korkeintaan 30 % hankkeen kustannuksista.

Korkotukilainoja voidaan antaa taaja-asutuksen tai muun alueen vedenhankinta- tai viemärintilalaitteiden sekä lietteen käsittely- ja multauslaitteiden rakentamiseen kunnalle, kuntainliitolle tai tarkoitusta varten perustetulle yhteisölle tai yhtymälle. Korkotukilainaa voidaan myöntää enintään 60 % yrityksen suunnittelemisesta ja työn suorittamisesta

aiheutuneista kustannuksista. Jos kuitenkin yrityksen pääasiallinen vaikutusalue on haja-asutusalueella tai erityisten vesiensuojelullisten syiden vuoksi jätevesien käsittelylle ja johtamiselle olennaisesti ankarampia vaatimuksia kuin yleensä, voidaan korkotukilainaa myöntää enintään 80 %. Korkotukilainat hyväksyy vesi- ja ympäristöpiiri. Hankkeet joiden kustannusarvio on yli 1 milj. markkaa, lainat hyväksyy vesi- ja ympäristöhallitus.

Valtion vesihuoltotyöksi voidaan ottaa sellainen vesirakennustyö;

1) jonka valtio suorittaa tai suorittuttaa vesistön ja vesien pilaantumisen ehkäisemiseksi, vesistön puhdistautumiskyvyn parantamiseksi taikka vesistön tilan palauttamiseksi, tai
2) laajalta alueelta tai useasta kohteesta peräisin olevien jätevesien keskitetyn käsittelyn aikaansaamiseksi taikka tällaisten jätevesien johtamiseksi vesiensuojelun kannalta tarkoituksenmukaisempaan purkupaikkaan. Edellä mainitut hankkeet voidaan suorittaa joko kokonaan tai osittain valtion vesihuoltotöinä. Valtion vesihuoltotöiden kustannuksista vastaa valtio osittain tai erityisistä syistä myös kokonaan. Töiden suorittamisen edellytyksenä valtion vesihuoltotyönä on, että työn avulla saadaan aikaan maakunnallisesti tai alueellisesti tarkoituksenmukainen vesihuoltoratkaisu.

Pyhäjokialueella vesiensuojeluun tarkoitettua rahoitustukea tulisi kohdentaa Pyhäjärven alueelle, Pyhäjärven kirkonkylän liittämiseksi yleisen viemäröinnin piiriin. Muita tärkeitä kohteita, missä tukitoimien avulla voidaan vesiensuojelun toteuttamista nopeuttaa, ovat Rautiorannan alueen viemäröinti (Piipsjärven alueella Oulaisissa) ja Lampin-saaren jätevedenpuhdistamon saneeraus.

6.1.1 Erityispiirteet osa-alueittain

Pyhäjärvi

Pyhäsalmen kaupungin jätevesien käsittelyn suurimpana ongelmana ovat puhdistamolle tulevat vuotovedet. Kaupunki on teettänyt viemäriverkoston kunnosta selvityksen vuonna 1985, jonka perusteella heikkokuntoisia linjoja on saneerattu. Saneeraustyötä tulee edelleen jatkaa.

Jätevedenpuhdistamoa on mahdollista käyttää nitrifioivana ammoniumtypen hapettamiseksi. Näin tapahtuu jo tällä hetkellä, erityisesti kesäaikaan. Koska puhdistamolta lähtevä jäteveden sisältämä ammoniumtyyppi alentaa keskialivirtaamatilanteessa Junttiselän happipitoisuutta noin 2 mg/l, tulee ammoniumtyyppi saada hapettumaan jo jätevedenpuhdistamolla mahdollisimman tehokkaasti. Ammoniumtypen poistovaatimus voidaan sisällyttää vireillä olevassa vesioikeuskäsittelyssä uuteen jätevesien laskulupaun. Myös typen poistoa tulisi harkita, koska tyellä näyttää ajoittain olevan merkitystä Junttiselän rehevyystilaan.

Puhdistamolietettä kompostoidaan puhdistamon vieressä. Lietteen hyötykäyttöä tulee edelleen jatkaa.

Pyhäjärveen kohdistuvaa asumajätevesikuormitusta voidaan vähentää merkittävästi liittämällä noin 200 asukkaan Pyhäjärven kirkonkylän alue yleiseen viemäriin. Tällä hetkellä viemäröinti ulottuu noin yhden kilometrin päähän Pyhäjärven kirkonkylästä.

Kärsämäki – Oulainen

Vesiensuojelun tavoiteohjelman (Ympäristöministeriö 1988) mukaan tulisi yhdyskuntien jätevesien käsittelyssä saavuttaa vähintään 90 prosentin puhdistusteho orgaanisten aineiden ja fosforin suhteen. Kärsämäellä käytössä olevan tehostetun lammikkopuhdistamon teho ei siten tule olemaan riittävä.

Kärsämäen jätevedenpuhdistamo tulisi saneerata siten, että 90 % puhdistusteho orgaanisten aineiden ja fosforin suhteen saavutetaan. Vaihtoehtoisesti voitaisiin Kärsämäen taajaman jätevedet johtaa siirtoviemäriä pitkin Haapaveden puhdistamolle. Siirtoviemärin rakentaminen Haapavedelle on Kala- ja Pyhäjokilaakson vesihuollon yleissuunnitelmassa (Vesi-Hydro, 1992) laskettu olevan noin 16 % kalliimman kuin jos jätevedet käsitellään saneerattavassa Kärsämäen puhdistamossa. Pyhäjoen yläosalle Kärsämäenjokea pitkin kohdistuvan varsin voimakkaan kokonaiskuormituksen vuoksi asumajätevesikuormituksen vähentäminen Kärsämäen alueelta ja jätevesien johtaminen Haapavedelle puhdistettaviksi on perusteltua.

Puhdistamoille tulevien vuoto- ja hulevesien määrien pienentäminen siten, etteivät ne aiheuta ohjuoksutuksia, pienentää merkittävästi myös taajamien vesistökuormitusta.

Normilk Oy:n meijerijätevedet lisäävät selvästi Haapaveden jätevedenpuhdistamolla syntyvää lietemäärä. Vuosina 1984–1989 57 % puhdistamolietteestä on mennyt hyötykäyttöön. Loput on viety maankaatopaikalle ns. "mustanmeren" alueelle. Puhdistamolietteelle on suunnitteilla oma kaatopaikka Piipsannevan alueelle. Puhdistamolietteestä voidaan kuitenkin osa kompostoida ja käyttää hyödyksi viherrakentamisessa tai maanparannusaineena. Vain ylijäävälle lietteelle suositellaan erillistä kaatopaikkakäsittelyä.

Oulainen – meri

Taajamien, erityisesti Pyhäjoen mutta myös Oulaisten viemäriverkostoa tulisi tiivistää hule- ja vuotovesien ja niistä aiheutuvan vesistökuormituksen pienentämiseksi.

Pyhäjoella puhdistamolietteestä osa on jouduttu viemään kaatopaikalle. Lietteen hyötykäyttöä tulisi tältä osin tehostaa. Oulaisten puhdistamoliete on vuonna 1991 kokonaisuudessaan ajettu pelloille tai kompostoitu ja viety hyötykäyttöön. Lietteen raskasmetallipitoisuuksien vuoksi käyttö peltoviljelyyn saattaa vähentyä.

Vihanti

Vihannin taajaman viemäriverkostoa tulisi tiivistää hule- ja vuotovesien ja niistä aiheutuvan vesistökuormituksen pienentämiseksi.

Osa keskustaajaman puhdistamolietteestä on kompostoitu jätevedenpuhdistamon vieressä. Lietteen kompostoinnissa on kuitenkin esiintynyt häiriöitä. Lietteen kompostointi tulisi järjestää toimivaksi. Lietteen kaatopaikalle vientiä tulisi välttää.

Lampinsaaren heikkokuntoisen viemäriverkoston saneeraus on meneillään. Lampinsaaren puhdistamon saneeraamiseksi on myös tehty suunnitelmia. Tällä hetkellä Lampinsaaren asumajätevesien lammikkopuhdistamon ravinteiden poistoteho ei täytä vesiensuojelun tavoiteohjelman (Ympäristöministeriö 1988) mukaisia vaatimuksia. Puhdistamo tulisi saneerata, vaihtoehtona voi olla siirtoviemärin rakentaminen.

Vihanninjoen vähäisen virtaaman vuoksi kuormitus näkyy veden kasvinravinnepitoisuuksissa selvästi. Ravinnepitoisuuksien nousun ohella Vihannin keskustaajaman jätevedenpuhdistamon typpipäästöt alentavat Vihanninjoen happipitoisuutta merkittävästi. Myös Lampinsaaren jätevesien typpipäästöt voivat vaikuttaa Vihanninjoen happitasapainoon. Jätevesien vaikutus Vihanninjokeen korostuu yleensä pienten virtaamien vallitessa. Vihanninjoen huonoa happitilannetta voidaan parantaa hapettamalla ammoniumtyppi jo puhdistamoilla. Osa Vihannin keskustaajaman jätevesistä voidaan tulevaisuudessa käsitellä Raision Yhtymän Vihannin tehtaiden puhdistamolla, josta jätevedet johdetaan Siikajoen vesistöön.

6.1.2 Saavutettava kuormituksen pieneneminen

Kärsämäen puhdistamon tehon parantaminen valtioneuvoston periaatepäätöksen (Ympäristöministeriö 1988) tasolle vähentää puhdistamon fosforikuormitusta vuoden 1990 tasosta noin 110 kg fosforia vuodessa. Vastaava vähennys Lampinsaaren puhdistamolla on 70 kg vuodessa. Yhteenlaskettuna em. fosforikuormituksen vähennys (180 kg fosforia/a) on noin 7,5 prosenttia koko vesistöalueen jätevedenpuhdistamoilta lähtevästä fosforikuormasta.

Pyhäjärven kirkonkylän viemäröinti vähentäisi Pyhäjärven keskiosiin kohdistuvaa vuotuista fosforikuormitusta noin 65 kilolla. Toisaalta se lisäisi Junttiselän vuosikuormitusta noin 17 kilolla. Saavutettava nettohyöty olisi kuitenkin lähes 50 kiloa vuodessa. Lisäksi se poistuisi alueelta, johon kohdistuu myös Vittouvennevan turvetuotantoalueen kuivatusvesien kuormitus.

Jätevedenpuhdistamoiden ohijuoksutusten lopettaminen vähentää vuotuista fosforikuormitusta noin 90 kilolla. Vähennys on laskettu vuoden 1990 puhdistamojen käyttötarkkailuraporttien perusteella. Se vastaa noin 3,5 prosenttia koko vesistöalueen jätevedenpuhdistamoiden fosforikuormasta. Vuosina 1987 ja 1989 ohitusten aiheuttama kuormitus on ollut noin kymmenkertainen verrattuna vuoden 1990 tasoon, vastaten noin neljäsosaa puhdistamoiden kokonaisfosforikuormasta. Vuonna 1988 ohitusten aiheuttama fosforikuormitus oli noin viisinkertainen verrattuna vuoden 1990 kuormitukseen, vastaten noin 10 prosenttia puhdistamoiden kokonaisfosforikuormituksesta.

6.2 Teollisuus

Pyhäjoen vesistöalueella toimivat teollisuuslaitokset ovat Outokumpu Finnmines OY:n Pyhäsalmen kaivos, Normilk Haapaveden tehdas, Oulaisten jäähdyttämö ja Imatran Voima OY:n Haapaveden turvevoimalaitos. Suunnittelualueen teollisuuden vesistökuormitus vuonna on esitetty yksityiskohtaisesti taulukossa 9.

Pyhäsalmen kaivoksen jätevedet johdetaan selkeytysaltaiden kautta Tiukupuroon ja edelleen Junttiselälle. Oulaisten Jäähdyttämön jätevedet johdetaan sakokaivojen kautta puhdistamattomana Oulaistenojaan. Haapavedellä sijaitsevien Normilk OY:n Haapaveden tehtaiden suora kuormitus aiheutuu jäähdytysvesistä, jotka johdetaan Kukkeripuron kautta Haapajärveen. Muut Normilk OY:n jätevedet, prosessi-, saniteetti ja pesuvedet johdetaan Haapaveden kunnan keskuspuhdistamolle. Imatran Voima Oy:n Haapaveden voimalaitoksen varsinainen vesistökuormitus koostuu pääosin laitoksen lauhde-, pesu- ja alueen sadevesien aiheuttamasta kuormituksesta. Em. vedet johdetaan viivästysaltaan

kautta jäähdytysveden purkukanavaan ja edelleen Haapajärveen. Ruokalan ja sosiaalitoimien jätevedet johdetaan Haapaveden kunnan keskuspuhdistamolle. Voimalaitoksen lämpökuorma vesistöön pitää osan Haapajärvestä läpi talven sulana. Lämpiminä talvina myös Pyhäjoki on ollut Haapajärven alapuolella melko pitkällä matkalla osittain ilman jääpeitettä.

Vesistöalueella sijaitsee lisäksi keväällä 1992 toimintansa lopettanut Outokumpu Oy:n Vihannin kaivos. Kaivoksen jätealueen aiheuttama vesistökuormitus on mukana kappaleessa 3. esitetyssä teollisuuden kuormitustaulukossa. Kaivoksen jätealue aiheuttaa vesistökuormitusta vielä kaivoksen toiminnan loputtuakin.

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) on esitetty tavoite; "Muussa kuin massa- ja paperiteollisuudessa kehitetään ja otetaan käyttöön sellaisia prosesseja ja jäteveden puhdistusmenetelmiä, joilla kunkin toimialan tehtaiden aiheuttamaa vesistön pilaantumista voidaan vähentää mahdollisimman tehokkaasti ja monipuolisesti. Kiireellisimmin vähennetään kussakin vesistössä eniten haittaa aiheuttavaa kuormitusta. Tällöin sovelletaan parasta taloudellisesti käyttökelpoista tekniikkaa".

6.2.1 Erityispiirteet osa-alueittain

Pyhäjärvi

Outokumpu Finnmines Pyhäsalmen kaivos tuottaa kupari- ja sinkkirikastetta sekä pyriittiä. Kaivos on maamme suurin toiminnassa oleva sulfidimalmikaivos.

Ympäristön kannalta sulfidimalmikaivokset ovat ongelmallisia. Jätealueella tapahtuva rikkiyhdisteiden hapettuminen sulfaateiksi laskee alueen pH:tta, joka aiheuttaa metallien liukenemista. Metallien liukeneminen ajoittuu hapetusolosuhteiden johdosta kesään ja syksyyn.

Jätealueen pH:n alimmat arvot ovat laskeneet 1980-luvun puolivälin tasosta rikkiyhdisteiden hapettumisen voimistumisen vuoksi. On todennäköistä, että suuntaus jatkuu samana. Tästä syystä myös metallikuormitus kasvaa ilman happamuuden lisääntymistä estäviä toimenpiteitä.

Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri on esittänyt, että vesistöön johdettavan jäteveden pH-arvon tulisi jatkuvasti olla yli 6,0, jotta metallien liukeneminen olisi vähäistä. Käytännössä tämä tarkoittaa suurten kalkkimäärien syöttämistä, eikä yhtiö ole suostunut toimenpiteeseen.

Toinen toimenpide, jolla haittavaikutuksia voidaan ehkäistä on jätevesimäärän vähentäminen ja juoksutusten ajoittaminen siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittavaikutuksia. Jätevesimäärää voidaan vähentää mm. kierrätystä lisäämällä. Kierrätettävän veden määrä oli vuonna 1990 vain 13 % rikastamon vedenkäytöstä. Käytäntö jäteveden johtamisessa on, että juoksutus keskeytetään virtauksen ollessa Tikkalansalmessa Junttisielältä Kirkkoselälle. Menettelyllä pyritään estämään jätevesien vaikutuksen ulottuminen Pyhäjärven Kirkkoselälle. Tämä aiheuttaa lievää kokonaiskuormituksen kasvua. Juoksutukset keskeytetään ylivirtaamakausiin, yleensä keväisin. Tällöin hapettuminen ei ole voimakasta ja pH on lähellä neutraalia, jonka johdosta jätevesien metallipitoisuudet ovat keskimääräistä alempia. Mikäli jätealueen hapettumisprosessi

voimistuu ja aiheuttaa metallikuormituksen kasvua, tulee juoksutuskäytäntöä arvioida uudelleen.

Vuonna 1962 annetussa Pyhäsalmen kaivosta koskevassa vesioikeuden päätöksessä ei ole selkeitä jäteveden laatua koskevia lupaehtoja. Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksessä 19.2.1990 on edellytetty seuraavaa: Kaivoksen jätevesiä ei johdeta vesistöön Tikkalansalmen takaisinvirtauksen aikana. Jätevesien sisältämät metallit on saostettava mahdollisimman tarkkaan. Jätevedet eivät saa sisältää biologisesti vaikuttavia myrkyjä. Eikä jätevesistä saa aiheutua hygieenisia eikä terveydellisiä haittoja Salmenselällä (=Junttiselällä).

Kärsämäki - Oulainen

Normilk Oy, Haapaveden tehtaiden jäähdytysvesien aiheuttama vesistökuormitus vastaa alle sadan asukkaan jätevesikuormitusta (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1991).

Imatran Voima Oy Haapaveden voimalaitoksen merkittävin kuormite on voimalaitoksen lämpökuorma Haapaveden Haapajärveen. Voimalaitoksen tulee jättää vuoden 1992 loppuun mennessä uusi lupahakemus jätevesien johtamiseksi Haapajärveen. Lupahakemukseen on liitettävä selvitys vedenotosta sekä jäähdytys- ja jätevesien johtamisesta aiheutuneista vahingoista ja haitoista sekä selvityslämpö- ja jätevesikuormituksen pienentämismahdollisuuksista ja hukkalämmön sekä turvetuhkan hyötykäytön lisäämisestä.

Oulainen - meri

Oulaistenoja on voimakkaan hajakuormituksen muuttama ja vedenlaadultaan se on Pyhäjokialueen huonoimpia. Oulaisten jäähdyttämön jätevedet tulisi puhdistaa ennen vesistöön johtamista. Paras puhdistusteho saavutetaan johtamalla jätevedet kunnan viemäriin. Mikäli jäähdyttämön jätevesien johtaminen ei ole taloudellisesti perusteltua, voidaan jätevedet käsitellä joko maaperäkäsitelyn avulla tai pienpuhdistamossa.

Vihanti

Outokumpu Oy Vihannin kaivos lopetti toimintansa keväällä 1992. Kaivoksesta louhittiin kupari- ja sinkkipitoista malmia.

Kaivoksen toiminnan päättyttyä sen jäteallas kuivuu rikastamon vedenkäytön loppuessa. Kuivuneen jätealueen rikkiyhdisteiden hapettuminen voi nopeutua niiden päästessä kosketukseen suoraan ilmakehän hapen kanssa. Rikkiyhdisteiden hapettuminen sulfateiksi voi johtaa jätealueen happamuuden nousuun ja saostuneiden metallien uudelleen liukenemiseen. Liuenneet metallit, mm. kadmium, sinkki ja lyijy, voivat kulkeutua vesistöön sulamis- ja sadevesien mukana.

Kaivostoiminnan lopettamisesta huolimatta kaivosalueen vesistökuormituksen seurantaan tullaan jatkamaan. Lisäksi tulisi selvittää jätealueen kunnostustarve.

6.3 Turvetuotanto

6.3.1 Yleisiä näkökohtia

Turvetuotannon vesistövaikutukset ovat muutokset vedenlaadussa ja valunnassa sekä alapuolisen vesistön liettyminen.

Suurimmat muutokset valunnassa tapahtuvat suon 2 – 4 vuotta kestäväen peruskuivatusvaiheen aikana, jolloin vuosivalunta saattaa kaksinkertaistua ja alivalumat moninkertaistua. Tuotantovaiheessa olevalla turvesuolla hetkelliset valuntahuiput kasvavat. Kokonaisvalunta on lähellä luonnontilaista.

Turvetuotannossa olevan suon vesistökuormitus koostuu pääosin liettymistä ja sedimentaation kasvua aiheuttavasta kiintoaineesta, vesistön rehevyyttä lisäävästä kasviravinnekuormituksesta sekä vedelle ruskean värin antavasta humuksesta. Turvetuotannon kasviravinnekuormituksen merkitystä lisää sen sisältämän epäorgaanisen typen ja fosforin suhteellisen suuri osuus kokonaisravinnemäärästä. Epäorgaanisessa muodossa olevat ravinteet ovat helposti kasvien käytettävissä. Lisäksi turvetuotantoalueiden vesi saattaa sisältää runsaasti mm. rautaa. Turvetuotanto vaikuttaa purkuvesistön happitalouteen lisäämällä veden kemiallista hapentarvetta. Varsinkin kerrostuneisuuden aikana vesistöissä saattaa esiintyä happivajasta tai jopa -katoa. Luonnontilainen suo pidättää myös suon ulkopuolelta tulevia ravinteita. Turvetuotantoon otetulla suolla em. pidätyskykyä ei ole, mikä lisää välillisesti tuotantosuon ravinnekuormitusta.

Tarkasteltaessa turvetuotannon aiheuttamaa kiintoainekuormitusta on merkillepantavaa, että turpeen tilavuuspaino on keskimäärin 20 – 80 g/dm³. Tämän johdosta turvetuotannon kiintoainekuormituksen liettävä vaikutus on noin 20 -kertainen verrattuna vastaavaan suuruiseen kiintoainekuormitukseen kivennäismaalta.

Turvetuotannon sijoittuminen pohjavesialueille tai niiden välittömään läheisyyteen voi vaarantaa pohjaveden laadun.

Taloudellisten syiden vuoksi Haapaveden turvevoimalaitoksen turve pyritään tuottamaan mahdollisimman lähellä voimalaa. Tästä syystä Pyhäjokialueen turvetuotantoalueiden pinta-alan on arvioitu kaksinkertaistuvan vuoden 1987 tasosta. Turvetuottajien tekemien soiden käyttöönottojärjestyksen mukaan turvetuotannon painopiste tulee kohdistumaan Pyhäjoen yläosalle. Haapaveden seudun turvetuotantosoiden kuntoonpanon yleissuunnitelman (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990) mukaan "vesiensuojelullisesti painopistettä voidaan Pyhäjoen tapauksessa pitää yleisesti ottaen kohtuullisen hyvänä".

Samassa suunnitelmassa on esitetty yleissuosituksina mm. seuraavaa; "Uusilla tuotantosoilla tulee jo hankinta- ja suunnitteluvaiheessa varata mahdollisuuksien mukaan riittävät alueet valumavesien käsittelyyn, esim. pintavalutuksen avulla. Uusia kehitteillä olevia valumavesien käsittelymenetelmiä tulee soveltaa ja ottaa käyttöön suunnittelualueella sitä mukaa kuin niiden toimivuudesta saadaan riittävästi tietoa." ja "Turvetuotannossa on jo suunnitteluvaiheessa otettava huomioon nykyistä paremmin vesiensuojelunäkökohdat. Hankesuunnittelussa tulee ylivirtaamatilanteiden osalta kiinnittää erityistä huomiota eroosion ja siitä johtuvien haittojen ehkäisyyn. Alivirtaamien aikana päähuomio tulee kohdistaa ravinteisiin ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin."

Haapaveden seudun turvetuotantosoiden kuntoonpanon yleissuunnitelmassa (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990) on lisäksi esitetty, että Pyhäjoen pääuomaan vaikuttavat uudet turvetuotantohankkeet tulisi pääsääntöisesti määritellä luvanvaraiseksi. Pienehköt hankkeet, joilla myös ravinnehuuhtoumia voidaan vähentää esimerkiksi pintavalutuksella, voidaan yleensä toteuttaa ilman vesioikeuden lupaa. Sivu-uomien varsilla olevat pienehköt tuotantoalueet käsitellään ennakkotoimenpideasetuksen mukaisesti.

Turvetuotantoalueen kuivatuksen ja tuotannon aikainen veden johtaminen katsotaan jätevesien johtamiseksi. Tästä syystä voidaan turvetuotantosoille edellyttää haettavaksi vesilain mukaisesti vesioikeuden lupaa jätevesien johtamiseksi vesistöön. Turvetuotannon vesiensuojelusta on vesi- ja ympäristöhallitus (1991) antanut valvontaohjeen.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelmassa vaiheet 1 ja 2 (1991, 1992) edellytetään vesistöalueen turvetuotannon keskittymäalueiden Vuohtojoen, Kärämäenjoen ja Piipsanjoen sekä kalataloudellisesti merkittävän Pyhäjoen pääuoman vesistöalueiden turvetuotantosoille haettavaksi vesioikeuden lupaa. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri on esittänyt, että lupahakemukset tulisi jättää vesistöaluekohtaisesti 31.8.1993 mennessä. Pyhäjokialueen turvetuotannon keskittymäalueiden vesistövaikutukset ulottuvat pääuomaan saakka.

Kaikkien turvetuotantoalueiden tulee täyttää vähintään alla esitetty vesiensuojelun perustaso. Lisäksi edellytetään että, turvetuotantoon liittyvän vesiensuojelutekniikan kehittyessä, uudet menetelmät tulee ottaa käyttöön välittömästi. Turvetuotannon vesien-suojelun perustaso on seuraava:

- turvetuotantoalueiden lasku-, kokooja- ja eristysojien tekninen suunnittelu tulee toteuttaa maankuivatuksen suunnitteluohjeiden mukaisesti (vesihallituksen tiedotus nro 278)
- tuotantoalueiden ulkopuoliset vedet tulee johtaa vesienkäsittelyrakenteiden alapuolelle eristysojien kautta. Eristysojat tulee varustaa lietealtailla ja/tai ojakatkoilla
- kaikki alueelle kaivettavat ojat tulee mitoittaa siten, että niiden syöpyminen ja sortuminen on mahdollisimman vähäistä. Laskeutusaltaiden ja lietesyvennyksien toimivuuden parantamiseksi ojaverkosto tulee suunnitella ylivalumia varastoivaksi. Mikäli laskeutusaltaiden yhteyteen joudutaan rakentamaan ohitusojia, tulee ne suunnitella siten, että vain laskeutusaltaan mitoitusvirtaaman ylittävät vesimäärät ohjautuvat ohitusojiin. Ohitusojaa tulisi voida käyttää myös altaan puhdistuksen aikana
- tuotantoalueiden sarkaojat tulee varustaa lietesyvennyksillä ja ne tulee puhdistaa aina lietetilan täyttyessä. Sarkaojiin päihin tulee asentaa päisteputket, joihin tulee rakentaa lietteenpidättimet. Päisteputkien mitoitukseen on kiinnitettävä aiempaa enemmän huomiota. Lietteenpidättimet tulee suunnitella patoaviksi ja helposti puhdistettaviksi (esimerkiksi sihtiputket)
- laskeutusaltaat toimivat tuotantoalueen kiintoainekuormituksen pienentäjinä. Ne tulee rakentaa pohjalle, jonka eroosio- ja sortumisalttius ovat vähäiset. Ongelmattomia ovat kokonaan turvemaassa sijaitsevat altaat, mutta yleensä allas joudutaan ulottamaan kivennäismaahan saakka ja tällöin maa ei saa olla helposti häiriintyvää. Laskeutusaltaat tulee suunnitella ja rakentaa siten, että niillä on edellytykset toimia. Ne eivät missään vaiheessa saa jäädä tulvan alle. Ne tulee rakentaa siihen tasoon, etteivät patorakennelmat patoa vettä tuotantoalueelle ylivalumatilanteita lukuunottamatta. Mikäli näin käy kuivatusta tulee tehostaa pumppauksella. Altaat tulee tyhjentää hyvissä ajoin ennen lietetilan täyttymistä, kuitenkin vähintään kerran vuodessa syksyllä

- turvetuotantoalueen ravinnehuuhtoumia tulee vähentää esimerkiksi pintavalutuksella, joka toteutetaan laskeutusaltaiden jälkeen. Pintavalutusta tai vastaavaa ravinteita vähentävää menetelmää tulee käyttää aina sen ollessa teknis-taloudellisesti mahdollista, myös vanhoilla turvetuotantoalueilla
- tuottajien tulee jatkaa toimenpiteitä nykyistä tehokkaampien vesiensuojeluratkaisujen kehittämiseksi. Tuotantoalueiden suunnitelmia tehtäessä uudet vesiensuojeluratkaisut tulee ottaa käyttöön menetelmien kehittyessä
- hankesuunnitelman yhteydessä tulee esittää arvio hankkeen vesistövaikutuksista
- turvetuotantosoiden kuntoonpanon ja tuotannon aikaisten ympäristövaikutusten tarkkailu on järjestettävä.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelmassa on turvetuotajilta edellytetty toimintasuunnitelmat kaikkien aikaisemmin suunniteltujen tuotannossa, tuotantokunnossa tai kuntoonpantavana olevien tuotantoalueiden vesiensuojelutason tarkistamisesta ja vesiensuojelun tehostamista koskevista hankekohtaisista toimenpiteistä aikatauluineen. Suunnitelmien lähtökohdaksi on asetettu edellä esitetty turvetuotannon vesiensuojelun tekninen perustaso. Toimintasuunnitelmat on toimitettu vesi- ja ympäristöpiirille vuoden 1991 loppuun mennessä. Kokkolan vesi- ja ympäristöpiirin alueella sijaitseville Pyhäjokialueen turvetuotantoalueille on laadittu suunnitelmat vesiensuojelutoimenpiteistä ja niiden toteutusajankohdasta.

Taulukoossa 34 on esitetty Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelmassa (1991, 1992) luetellut turvetuotantoalueet, joille tulee hakea vesioikeuden lupa. Ohjelmassa on lisäksi mainittu, että Kokkolan vesi- ja ympäristöpiirin alueella sijaitsevien Pyhäjokialueen turvetuotantosoiden vesioikeuden lupatarpeesta neuvotellaan Oulun ja Kokkolan vesi- ja ympäristöpiirien kesken.

Taulukko 34. Pyhäjokialueen turvetuotantosuo, joille tulee hakea Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelman (1991, 1992) mukaan vesioikeuden lupa.

Suon nimi	Tuottaja	Sijainti kunta	luonnon- tilassa	Ojitettuna	Tuotanto- kunnossa	Yhteensä	Laskujoki
Piipsanneva	Vapo	Haapavesi	161 ha		1761 ha	1922 ha	Piipsanoja
Haaponeva	Vapo	Haapavesi	97 ha	68 ha	343 ha	508 ha	Humaloja
Puutioneva	Vapo	Haapavesi	11 ha		199 ha	210 ha	Mäyränoja
Pöhlölänneva	Saalasti	Haapavesi			28 ha	28 ha	Mäyränoja
Aittoneva	Jukaturve	Merijärvi	20 ha		60 ha	80 ha	Viirelänoja
Jahtavisneva	Megaturve	Merijärvi			33 ha	33 ha	Tähjänjoki
Tavaskanneva	Vapo	Vihanti			41 ha	41 ha	Vihanninjoki
Ahmaneva	Vapo	Vihanti	26 ha	35 ha		61 ha	Vihanninjoki
Patasuo	Vapo	Kärsämäki		275 ha		275 ha	Kärsämäenjoki
		Pyhäntä					
Pihlajaneva	Kemira	Kärsämäki			189 ha	189 ha	Kärsämäenjoki
Lehtoneva	Vapo	Kärsämäki			141 ha	141 ha	Kärsämäenjoki
Onkineva	Kemira	Kärsämäki			108 ha	108 ha	Kärsämäenjoki
länntinen osa							
Lehtoneva	Turveruukki	Kärsämäki		105 ha		105 ha	Kärsämäenjoki
Siloneva	Vapo	Kärsämäki	108 ha		80 ha	188 ha	Kärsämäenjoki
Ojaneva	Vapo	Vihanti	63 ha	13 ha	112 ha	188 ha	Piipsanjoki
Kuuhkamonneva	Vapo	Vihanti	52 ha	84 ha	183 ha	319 ha	Piipsanjoki

Arvokkaiksi luokiteltujen pienvesien ja valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvien suojeluviesistöjen valuma-alueelle tai vesistöjen muulle vaikutusalueelle ei turvetuotantoa tule sijoittaa. Arvokkaiksi luokiteltuja pienvesiä on Pyhäjokialueella inventoitu vuosina 1990 – 1992 kaksi, Nevanperänlampi Haapavedellä ja Kyrönlampi Oulaisissa (Heikkinen 1992). Valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvia kohteita on Pyhäjokialueella yhdeksän (taulukko 3).

Oulun lääninhallitus on luokitellut luonnonsuojelullisin perustein Pyhäjokialueen suot kolmeen ryhmään. Ryhmään 1 kuuluvat suot eivät aiheuta luonnonsuojelullisia haittoja. Ryhmään 2 kuuluvilla soilla tulee tehdä ennen kunnostuksen aloittamista lisäselvityksiä niistä keinoista, joilla voidaan välttää luonnonarvoille koituvat haitat. Tähän ryhmään kuuluu kuusi suota, joiden yhteinen pinta-ala on 428 ha. Ryhmään 3 kuuluvia soita ei voida käyttää turvetuotantoon vaarantamatta alueen luonnonsuojelullista arvoa. Tähän ryhmään kuuluvia soita on Pyhäjokialueella neljä, niiden yhteinen pinta-ala on 520 ha. Lääninhallituksen luokkiin 2 ja 3 ryhmitellyt suot on esitetty taulukoissa 35 ja 36.

Taulukko 35. Oulun lääninhallituksen luokittelemat Pyhäjokialueen suot, joilla tulee tehdä ennen turvetuotantoon kunnostamisen aloittamista lisäselvityksiä keinoista, joiden avulla voidaan välttää luonnonarvoille koituvat haitat.

Suon nimi	Sijainti kunta	Vesistöalue nro	Pinta-ala	Huomautuksia
Särkineva	Pyhäsalmi	54.04	80 ha	Vaikutus Särkijärven ja Lohvanjärven lintuvesien suojelualueisiin
Särkikorpi	Pyhäsalmi	54.04	105 ha	Vaikutus Särkijärven lintuvesien-suojelualueisiin
Peuraneva	Vihanti	54.07	40 ha	Suojelumerkitys selvitettävä
Ahmaneva (vapo oy)	Vihanti	54.07	61 ha	Pitkäisnevan suojelualue lähettyvillä
Kivineva	Kärsämäki	54.08	45 ha	Lauttanevan suojelualue lähettyvillä
Leväneva	Pyhäsalmi	54.04	75 ha	Suojelumerkitys selvitettävä

Taulukko 36. Oulun lääninhallituksen luokittelemat Pyhäjokialueen suot, joita ei luonnonsuojelullisin perustein tule käyttää turvetuotantoon.

Suon nimi	Sijainti kunta	Vesistöalue nro	Pinta-ala	Huomautuksia
Porerimpi	Haapavesi	54.02/54.07	210 ha	Suuri luonnonsuojelumerkitys
Haudanneva	Pyhäsalmi	54.04	50 ha	Suuri luonnonsuojelumerkitys
Vapunrimpi	Haapavesi	54.07	85 ha	Vaikutus suojärven lintuvesiensuojelualueeseen
Salmenrimpi	Haapavesi	54.07	175 ha	Vaikutus suojärven lintuvesiensuojelualueeseen

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) turvetuotannon vesiensuojelutavoitteita on täsmennetty seuraavasti: "kaikilla turvetuotantoalueilla on ryhdyttävä asianmukaisiin vesiensuojelutoimiin. Turvetuotantoalueille tulee rakentaa riittävät laskeutusaltaat tai ryhtyä muihin toimiin haittojen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi. Turvetuotantoa ei tule perustaa tai laajentaa erityistä suojelua vaativien vesien valuma-alueilla, jos se vaarantaa suojelun tarkoitusta".

Turvetuotantosoiden kuntoonpanoon ja turvetuotannon vaatimiin vesiensuojelurakenteisiin voidaan hakea avustusta työvoimaministeriöstä, jolla on mahdollisuus tukea kotimaisen energian käytön lisäämistä erilaisilla momenttipohjaisilla varoilla. Kauppa- ja teollisuusministeriö voi myöntää korkotukea kotimaisten polttoaineiden tuotannon edellyttämiin investointeihin. Lisäksi muita julkisia tuki ja avustusmuotoja ovat kehitysaluerahaston lainat, takaukset sekä muut rahoitusmuodot.

6.3.2 Turvetuotannon vaikutus Pyhäjoen veden laatuun ja kalatalouteen

Turvetuotannon vaikutuksia Pyhäjoen veden laatuun on arvioitu Haapaveden seudun turvetuotantosoiden kuntoonpanon yleissuunnitelmassa (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990) matemaattisen vesistömallin avulla (JOP -mallin sovellus). Arvioinnissa on mukana vain tuotannossa olevan suoalan kuormitus, ts. laskelmissa ei ole otettu huomioon tuotantokuntoisen, ei tuotannossa olevan ja kuntoonpanovaiheen suoalan kuormitusta. Kesä-elokuun keskimääräisessä (vuosina 1971 – 1980) virtaamatilanteessa vuoden 1987 turvetuotantoala 851 ha nostaa Pyhäjoen kokonaisfosforipitoisuuksia 0 – 1 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuksia 16 – 47 µg/l. Tuotantopinta-alaksi vuonna 1995 on em. suunnitelmassa arvioitu 2500 ha ja sen nostavan kokonaisfosforipitoisuuksia Pyhäjoessa 0 – 2 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuuksia 21 – 73 µg/l. Pyhäjoen virtaama on kesäisin ajoittain pitkiäkin aikoja huomattavasti em. keskivirtaamaa pienempi. Näin ollen turvetuotannon pitoisuuksia lisäävä vaikutus on usein selvästi edellä esitettyä suurempi. Suunnitelman mukaan ravinnepitoisuuksien nousu, varsinkin kun ravinteista merkittävä osa on liukoisessa muodossa, lisää rehevyystasoa jokiuomassa ja välittömästi Pyhäjoen suualueella. Pyhäjoen pääuomassa turvetuotannon haitalliset vaikutukset ilmenevät selvimmin Kärsämäenjoen, Piipsanojan ja Piipsanjoen alapuolisilla alueilla.

Turvetuotannon haitalliset vaikutukset kalastoon kohdistuvat lähinnä arvokaloihin ja rapuun. Virtaavissa vesissä on havaittu etenkin arvokaloille haitallisia pohjaeläimistömuutoksia (metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta 1988). Kalaston ja ravun kannalta veden laadun ääriarvot ovat merkittävimpiä kuin veden keskimääräinen laatu. Turvetuotantoalueilta voi esim. rankkasateiden johdosta tulla voimakkaita kuormituspiikkejä, jotka huonontavat hetkellisesti veden laatua merkittävästi. Alivirtaamien aikana kuormituspiikkien vaikutus vedenlaatuun on suhteellisesti suurimmillaan. Vedenlaatu- muutosten lisäksi kutupaikkojen liettyminen huonontaa kalaston lisääntymismahdollisuuksia. Kaloissa ja nahkiaisissa esiintyvien makuvirheiden ja turvetuotannon välistä yhteyttä ei tunneta tarkasti. Makuvirheitä on kuitenkin esiintynyt eniten alueilla, joilla turvetuotanto on viime vuosina voimakkaasti laajentunut (metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta 1988).

Pyhäjoen keskimääräinen vedenlaatu on todettu vuonna 1987 kalojen ja ravun kannalta kohtuulliseksi. Veden laatu vaihtelee kuitenkin selvästi virtaamasta riippuen (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990). Ravun elinympäristövaatimukset huomioon ottaen veden laatu ei saisi huonontua nykyiseltä tasoltaan. Matalille hidasvirtaisille rantavyöhykkeelle,

jotka ovat ravunpoikasten tärkeitä elinalueita, sedimentoituu helposti kiintoainetta. Rapukannan elpyminen saattaa vaikeutua tai estyä laajenevan turvetuotannon seurauksena.

Turvetuotannon veden laadun ja elinympäristön muutokset voivat vaikuttaa kaloihin tarjolla olevan ravinnon kautta suoraan tai lisääntymisen kautta. Suorat vaikutukset voivat ilmetä kalojen karkottumisena, heikentyneenä kuntona ja edelleen taudeille altistumisena sekä makuvirheinä. Huomattavin vaikutus lisääntymiseen ja ravinnoksi käytettävien pohjaeläinten saatavuuteen lienee sedimentoituvalla kiintoaineella. Haittoihin on luettava myös pyytävyyttä vähentävä pyydysten likaantuminen ja kalastuksen vaikeutuminen pyyntipaikkojen muuttuneen luonteen vuoksi (Laine ja Heikkinen 1991) sekä vähempiarvoisten lajien runsastuminen saaliissa.

Pyhäjokialueen nahkiais- ja kalansaaliin arvo keskimäärin vuodessa vuosina 1982 – 1988 on ollut noin 1 350 000 markkaa. Pyhäjokivarren ja Pyhäjoen edustan merialueilla kalastetaan noin 1 500 taloudesta.

6.3.3 Erityispiirteet osa-alueittain

Pyhäjärvi

Pyhäjärvi on Pohjanmaan arvokkaimpiin kuuluva järvi ja erittäin merkittävä virkistyskohde. Järven veden laadun turvaamiseksi tulisi kaikkein mahdollisin keinoin vähentää siihen kohdistuvaa kokonaiskuormitusta.

Pyhäjärveen lasketaan Sammaljokea pitkin 159 ha suuruisen Vittouvennevan turvetuotantoalueen kuivatusvedet. Vittouvennevan kuivatusvesistä osa johdetaan Kalajoen vesistöön. Vittouvennevalle on laadittu suunnitelma vesiensuojelutoimenpiteistä. Suunnitelman kustannusarvio on 1,5 milj. mk ja toteutus on ohjelmoitu vuosille 1993 – 1994. Pyhäjärven vesiensuojelun kannalta suunnitelman toteutus on kiireellinen.

Pyhäjärven luusua – Kärsämäki

Pyhäsalmen kaupungissa sijaitsevan Nurmesnevan tuotannossa oleva kokonaispinta-ala on 670 ha, josta 218 ha alalta kuivatusvedet johdetaan Pyhäjokeen laskevaan Iso-Peurapuroon. Suurin osa kuivatusvesistä lasketaan Kalajokeen. Nurmesnevan turvetuotantoalueelle on tehty vesiensuojelusuunnitelma, jota toteutetaan parhaillaan.

Kärsämäki – Oulainen

Alueelle sijaitsevan 1922 ha:n Piipsannevan vesioikeuskäsittely on vireillä. Alueelle sijaitsevat muut turvetuotantosuoat, joille tulee Oulun vesi- ja ympäristöpiirin (1991, 1992) mukaan hakea vesioikeuden lupa ovat; Haaponeva (508 ha), Puutioneva (210 ha) ja Pöhlölänneva (28 ha).

Oulainen – meri

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin (1991, 1992) mukaan vesioikeuden lupa tulee hakea Aittonevan (80 ha) ja Jahtavisnevan (33 ha) turvetuotantoalueille.

Vihanti

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin (1991, 1992) mukaan Vihanninjoen kautta Piipsanjokeen laskeville Tavaskannevan (41 ha) ja Ahmanevan (61 ha) turvetuotantoalueille tulee hakea vesioikeuden lupa.

Tärkeimmät sivuvesistöt

Kärsämäenjoen valuma-alue: Alueelle sijaitsevat turvetuotantoalueet (pinta-ala yhteensä 1006 ha), joille tulee Oulun vesi- ja ympäristöpiirin (1991, 1992) mukaan hakea vesioikeuden lupa ovat;

Patasuo	Onkineva, läntinen osa
Pihlajaneva	Lehtoneva (Turveruukki)
Lehtoneva (Vapo)	Siloneva

Piipsanjoen valuma-alue: Haapaveden seudun turvetuotantosoiden kuntoonpanon yleissuunnitelmassa (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990) on todettu että, Piipsanjoen alueen kuormituksen lisäämistä tulisi välttää. Alueella sijaitseville Ojanevan (188 ha) ja Kuuhkamonnevan (319 ha) turvetuotantoalueille tulee hakea vesioikeuden lupa (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1991, 1992).

Turvetuotanto yhdessä muun hajakuormituksen kanssa muodostaa selvän uhkatekijän jo ennestään liettyneen Piipsanjärven pohjoisosan liettymisen pahenemiselle.

6.4 Turkistarhaus

Pyhäjoen vesistöalueella oli toiminnassa turkistarhausta Oulaisten kaupungin sekä Haapaveden, Vihannin ja Kärsämäen kuntien alueilla seuraavasti:

	suuri	keskikokoinen	pieni
Haapavedellä	2	1	
Oulaisissa	3	4	1
Vihannissa		3	1
Kärsämäellä			2

Pyhäjoen kunnassa olevat turkistarhat sijoittuvat Pyhäjoen vesistöalueen ulkopuolelle.

Turkistarhojen aiheuttamat vesistöhaitat näkyvät vesistön rehevöitymisenä ja mahdollisesti myös hygieenisenä haittana.

Turkistarhojen aiheuttamia vesistöhaittoja voidaan pienentää vähentämällä tarha-alueilla muodostuvien jätevesien määrää ja tehostamalla jätevesien käsittelyä. Uusien tarhojen vesiensuojelutoimiin kuuluu lisäksi tarhojen sijainninohjaus.

Tarha-alueen vähimmäisetäisyys vesistöstä tulisi maaperän laadusta riippuen olla vähintään 50 – 100 metriä. Tarha-alueen peruskuivatus tulee järjestää ja ulkopuolisten pintavesien pääsy tarha-alueelle tulee estää.

Sadevesien aiheuttamaa huuhtoumaa voidaan vähentää ulottamalla varjotalojen räystäät riittävän pitkälle tai varustamalla räystäät vesikouruilla. Tällöin sade- ja räystääsvedet

eivät pääse huuhtomaan häkkien alla olevia ulosteita ja rehujätteitä. Myös juottolaitteiden kunnosta tulisi huolehtia ja estää niistä valuvan veden pääsy lannan kanssa kosketuksiin. Eläinten virtsan talteen saamiseksi tulisi käyttää riittävästi kuivikkeita. Kasvinravinnepuhdistusta voidaan vähentää lannan määräajaisella poistolla, noin 4–6 kertaa vuodessa. Ulosteiden huuhtoutumisen estäminen voidaan uusissa ja peruskorjattavissa varjotaloissa tai eläinsuojissa järjestää vesitiiviiden alustojen avulla. Ulosteet tulee pitää kiinteässä muodossa kuivikkeiden avulla.

Myös rehunvalmistuksessa tulee huomioida vesiensuojelunnäkökohdat, muodostuvat pesu- ja jätevedet tulee johtaa maaperäkäsittelyyn.

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) esitetään tavoitteeksi uusien turkistarhojen sijoittaminen vesiensuojelun kannalta mahdollisimman edullisiin paikkoihin. Vanhojen tarhojen lannan keräilyä ja varastointia tehostetaan kiireellisesti. Pyrkimyksenä on kuormituksen huomattava väheneminen käyttämällä joko vedenpitäviä lanta-alustoja tai muita tavoitteen edellyttämiä keinoja. Tavoiteohjelmassa esitetään myös, että lannan kompostointi ja hyödyntäminen tulee järjestää.

Turkistarhauksen vesiensuojelua koskee vesi- ja ympäristöhallituksen (1991) valvonta-ohje ja lääkintöhallituksen (1979) yleiskirje.

6.5 Kaatopaikat

Kuntien kaatopaikkojen sisältämien jätteiden määrästä, laadusta ja sijoituksesta on yleensä vähän varmaa tietoa. Todennäköisesti kaatopaikoille on viety myös suuri osa syntyneistä ongelmajätteistä (Assmuth ym. 1990). Kaatopaikkavesien laatu vaihtelee eri kaatopaikoilla mm. valumaoloista johtuen. Kaatopaikkavesien havaittavien päästöjen ulottuvuus riippuu virtausoloista, se on yleensä joitakin satoja metrejä. Kaatopaikkojen kuormitus on arvioitu yleensä pieneksi verrattuna muihin vesistökuormittajiin. Mikäli voidaan epäillä kaatopaikkavesien aiheuttavan haittaa ympäristölle, tulisi kaatopaikan vesistökuormitus selvittää mittauksin.

Taulukko 37. Pyhäjokialueen toiminnassa olevien kaatopaikkojen tunnuslukuja vuonna 1991 (Jaakkonen ym. 1992, Kähkönen 1992).

	Pinta-ala	Etäisyys vesistöön	Maalaji	Laskennallinen Jättemäärä ¹
Pyhäsalmi	6 ha	3 km	HkMr	2320 t/a
Kärsämäki (Saviselkä)	4,5 ha	3 km	Hk,Si/Mr	940 t/a
Haapavesi	4,8 ha(30 ha)	2 km	Tv/SiMr	2520 t/a
Oulainen (Törmäperä)	6 ha	2 km	Tv	2970 t/a
Merijärvi	1 ha	1 km	Mr/Ka	310 t/a
Pyhäjoki (Kirkonkylä)	0,5 ha	0,3 m	HkMr	600 t/a
(Pirttikoski)	0,2 ha	0,8 m	Mr/Ka	200 t/a

¹ Laskennallinen jättemäärä on Oulun lääninhallituksessa tehty väkilukuun, elinkeinorakenteeseen ja jättekertoimeen perustuva laskennallinen jätearvio kunnittain.

Hk = hiekka
Mr = moreeni
Si = siltti

Tv = turve
Ka = kallio

Jätehuoltolain keskeisiin periaatteisiin kuuluu jätehuollon hoitaminen mahdollisuuksien mukaan siten, että jätteet voidaan käyttää uudelleen tai muutoin hyödyksi ja ettei jätteistä aiheudu haittaa ympäristölle. Periaatteen mukainen jätehuolto vähentää kaato-paikalle tulevan jätteen määrää ja samalla myös kaatopaikan vesistökuormitus pienenee.

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) on kaato-paikkojen vesiensuojelutavoitteeksi asetettu kaatopaikkojen ympäristölle aiheuttamien haittojen torjunnan tehostaminen.

Vesiensuojelun kannalta yksi suuri, hyvin hoidettu kaatopaikka on suositeltavampi kuin useampi pieni ja hoitamaton kaatopaikka. Kaatopaikkojen lukumäärää tulisi pienentää ja jätteiden käsittelyä ja kierrätystä tehostaa. Suljettavat ja jo suljetut kaatopaikat tulisi kunnostaa ja maisemoida. Kaatopaikkojen hoidon ja valvonnan käytännön toiminta ja siihen liittyvät vastuukysymykset tulisi kuntatasolla selvittää.

Suunnittelualueella Pyhäsalmen kaupunki osallistuu Kalajokilaakson kuntien alueellisen jätehuollon suunnitteluun. Pyhäjoen kunta on osallistunut Raahen ja sen ympäristön alueelliseen jätehuollon suunnitteluun. Pyhäjoen kunta on käynyt neuvotteluja jätehuol-toyhteistyöstä myös Kalajoen kunnan kanssa. Muut Pyhäjokilaakson kunnat osallistuvat aloitettavaan alueelliseen jätehuollon suunnitteluun yhdessä eräiden Siikajoen yläosan kuntien kanssa.

Kaatopaikoilla muodostuvien kaatopaikkavesien määrää voidaan vähentää ympärysojin, joilla estetään kaatopaikan ulkopuolisten vesien pääsy kaatopaikka-alueelle sekä lumi-peitteen poistamisella. Kaatopaikkavesien aiheuttamaa vesistökuormitusta voidaan vähentää mm. kierrättämällä kaatopaikkavesiä kaatopaikka-alueella.

Kaatopaikalle tuotava puhdistamoliete lisää kaatopaikan vesistökuormitusta. Käsitteli-mättömän lietteen sijoittamista kaatopaikalle tulisi välttää.

Kaatopaikkojen vesiensuojelun huomioon ottamisesta on määräyksiä vesilain lisäksi myös jätehuoltolaissa. Kaatopaikkojen vesiensuojelusta on vesihallitus (1977, muutos 1979, nyk. vesi- ja ympäristöhallitus) antanut valvontaohjeen.

6.6 Haja-asutus

Pyhäjokialueen Haja-asutus on yleensä keskittynyt vesistön läheisyyteen, jokivarteen tai järvien rannalle. Vesistön läheisyys lisää asutuksen vesistökuormitusta.

Haja-asutuksen, kuten yleensä asutuksen jätevesien haitallisimmat vesistövaikutukset ovat terveydelliset vaaratekijät, veden hajuhaitat ja kasvinravinnekuormitus. Kaikki edellämainitut haittatekijät alentavat vesistön käyttömahdollisuuksia, etenkin vesialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Haja-asutusalueella, viemäröinnin ulkopuolella asuu Pyhäjokialueella noin 44 % väestöstä. Haja-asutuksen fosforikuormitus on kuitenkin noin 66 % asumisjätevesien (haja-asutus ja taajamat) aiheuttamasta kokonaisfosforikuormituksesta.

Taulukko 38. Haja-asutuksen asukasmäärän jakautuminen Pyhäjokialueella valuma-alueittain ja kunnittain vuonna 1990.

Kunta	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
Pyhäsalmi				1110	2330					3440
Kärsämäki			898	531				909		2338
Haapavesi		1002	2400				231			3633
Oulainen	380	600					900		200	2080
Merijärvi	900					329				1229
Pyhäjoki	700									700
Vihanti							790			790
Alavieska	466									466
Yhteensä	2446	1602	3298	1641	2330	329	1921	909	200	14676

Haja-asutuksen vesistökuormituksen aiheuttamien vesistöhaittojen suhteellinen osuus on suurimmillaan kesäaikaan. Virtaaman vähyys kesäaikaan korostaa lisäksi koko vuoden ajan tasaisesti kuormittavien lähteiden mm. juuri asumisjätevesien haitallisia vesistövaikutuksia.

Loma-asunnot kuuluvat nykyisin yhä useammin yleisen vesihuollon piiriin, jolloin niiden kesäaikainen vesistökuormitus on lähes samaa tasoa kuin kiinteän asutuksen. Lisäksi loma-asutuksen sijainti yleensä hyvin lähellä rantaa ja jätevesien käsittelynyk-sinkertaisuus tai kokonaan puuttuminen lisäävät niiden aiheuttamia vesistövaikutuksia.

Haja-asutusalueella asumajätevesien johtamiseen tulee vesilain (10 luku) mukaan pääsääntöisesti hakea lupa. Vesilain mukaisena lupaviranomaisena toimii tällöin useimmiten kunnan ympäristönsuojelulautakunta tai sen tehtäviä hoitava lautakunta.

6.6.1 Jätevesien käsittely ja toimenpidemahdollisuudet

Jätevesien käsittelytavat haja-asutusalueella ovat: liittyminen yleiseen viemäriverkostoon, jätevesien kiinteistökohtainen maaperäkäsittely, useamman kiinteistön yhteinen jätevesien käsittely esim. pienpuhdistamossa, jätevesien johtaminen umpikaivoon ja kuivakäymälä tai kompostikäymälä, joiden avulla jätevesien määrää vähennetään teknisin keinoin.

Viemäriverkostoon liittyminen on tehokkain tapa puhdistaa jätevedet. Käytännössä se on teknistaloudellisesti mahdollista yleensä vain taajamien läheisyydessä. Mikäli yleiseen viemärointiin liittyminen on mahdollista tulisi sitä pitää suositeltavimpana vaihtoehtona. Vuonna 1990 viemäroinnin ulkopuolinen asukasmäärä oli Pyhäjoen vesistöalueella noin 14 700. Viemäroinnin piiriin kuluu noin 19 900 asukasta.

Jätevesien maaperäkäsittely on myös tehokas keino vähentää vesistöön kohdistuvaa kuormitusta. Maaperäkäsittelyllä tarkoitetaan maahanimeytys- tai maasuodatuskenttää. Ne vaativat jätevesien esikäsittelyksi 3 -osaisen saostuskaivon. Maahanimeytys on ensisijainen ratkaisu. Maasuodatusta käytetään mikäli maaperä ei sovellu imeytykseen,

esim. maalaji on hienojakoista tai pohjaveden pinta on liian korkealla. Jätevesien maaperäkäsittely ei sovellu pohjavesialueille. Haja-asutusalueilla, joilla viemäröinti ei ole mahdollista, tulisi maaperäkäsittelyn olla perusvaihtoehto jätevesien käsittelylle. Tämä edellyttää suunnittelualueen maahanimeytykseen sopivien alueiden kartoitusta.

Jätevesien maaperäkäsittely ei pääsääntöisesti sovellu pohjavesialueille. Haja-asutuksen ohjautumista pohjavesialueille voidaan välttää esim. kaavoituksella. Pohjavesialueille jätevesien aiheuttamaa uhkaa voidaan vähentää oleellisesti johtamalla jätevedet umpikaivoon. Tapauskohtaisesti voidaan myös harkita WC-vesien johtamista umpikaivoon ja ns. harmaiden vesien (ei sisällä WC-vesiä) maaperäkäsittelyä pohjavesialueiden reuna-alueilla, ei kuitenkaan vedenottamon tai suunnitellun vedenottamon läheisyydessä. Umpikaivovaihtoehtoa kiinteän asutuksen jätevesien johtamiseksi ei suositella muille alueille, mikäli siihen ei ole muuta erityistä syytä.

Vesi- ja ympäristöhallituksessa on valmisteltu ohjeet 1–10 talouden jätevesien maaperäkäsittelystä (Santala 1990).

Maaperäkäsittely aivan ranta-alueella ei vesiensuojelun kannalta ole suositeltavaa eikä se aina ole teknisesti mahdollista. Eräs ratkaisu on jätevesien maaperäkäsittely takamaastossa tai WC-vesien johtaminen umpisäiliöön ja "harmaiden vesien" johtaminen maaperäkäsittelyyn. Vesikäymälöiden (WC) rakentaminen loma-asuntoihin voidaan määrätyillä alueilla vesiensuojelullisin perustein kieltää. Kaavoituksessa ja käsiteltäessä rakennuslupia em. vesiensuojelumahdollisuudet tulisi ottaa huomioon.

Pienpuhdistamojen haittapuolena voidaan pitää niiden käytön vaatimaa asiantuntemusta ja puhdistamon toiminnan jatkuvan valvontaa ja tarkkailua.

Kompostikäymälä, kuivakäymälä tai muut vastaavat ratkaisut soveltuvat lähes kaikille haja-asutusalueille. Ne tosin vaativat käyttäjältään hieman enemmän "huolenpitoa", jonka johdosta ne eivät sovellu haja-asutuksen varsinaiseksi perusvaihtoehdoksi. Vesiensuojelullisesti komposti- ja kuivakäymälät ovat suositeltavia, etenkin lähellä vesistöä sijaitsevien loma-asuntojen käymäläratkaisuna. Niiden etuina voidaan lisäksi pitää syntyvän jätteen sopivuutta hyötykäyttöön.

Vesiensuojelun kannalta alle sadan metrin etäisyydellä vesistöä sijaitsevan haja-asutuksen jätevesien käsittelyn asianmukainen järjestäminen tulisi suorittaa kiireellisesti. Jätevesien maaperäkäsittely aivan jokivarren taloissa tulisi järjestää mahdollisimman kauas vesirajasta.

Suunnittelualueen loma-asunnoista lähes puolet, noin 650 kpl sijaitsee Pyhäjärven rannoilla. Vesiensuojelullisesti loma-asutuksen merkitystä lisää niiden sijoittuminen hyvin lähelle vesistöä. Vesijohtoon liitettyjen loma-asuntojen jätevedenkäsittelylle tulisi asettaa samat, vesistön läheisyydestä johtuen mahdollisesti jopa korkeammat, vaatimukset jätevesien puhdistuksen tehon suhteen kuin kiinteälle asutukselle. Kompostikäymälä ja kuivakäymälä on vesiensuojelun kannalta parempi vaihtoehto kuin vesikäymälä. Tiiviisti rakennetuilla loma-asuntoalueilla voidaan vesistöhaittojen pienentämiseksi vesivessojen rakentaminen kieltää.

Haja-asutuksen vesihuollon järjestämiseen saadaan vesihuoltoavustusta. Vesi- ja ympäristöpiiri myöntää avustusta sekä vedenhankintaan että jätevesien käsittelyyn ja johtamiseen. Mikäli avustusta myönnetään vedenhankintaa varten, tulee jätevesien

käsittely olla asianmukaisessa kunnossa. Avustuksen enimmäismäärä haja-asutusalueella on 30 prosenttia hyväksytyistä kustannuksista.

Haja-asutuksen vesistöhaittojen vähentämiseen tähtäävien suositusten ja toimeenpanon avuksi voidaan jätevesien käsittelytaso ja johtaminen selvittää esim. talokohtaisin selvityksin. Selvityksen tulisi kattaa erityisesti vesistöjen läheiset asuinrakennukset.

Haja-asutuksen asumajätevesien käsittelyä voidaan tehostaa esimerkiksi erilaisin kuntakohtaisin tukimuodoin, joilla ohjattaisiin jätevesien käsittelymenetelmien valintaa tapauskohtaisesti.

6.6.2 Saavutettava kuormituksen pieneneminen

Maaperäkäsittelyllä saavutettava fosforikuormituksen väheneminen voidaan laskea arvioimalla jätevesien fosforikuormituksen puoliintuvan maaperäkäsittelyn avulla.

Haja-asutuksen etäisyys vesistöön on Pyhäjokialueella tehtyjen hajakuormitus selvitysten (1990 – 1992) mukaan seuraava:

etäisyys vesistöön	alle 100 metriä	30 % asukkaista
etäisyys vesistöön	100 – 500 metriä	30 % asukkaista
etäisyys vesistöön	yli 500 metriä	40 % asukkaista

Käyttäen lähtökohtana yllä esitettyjä arvioita ja olettamalla, että kaikkien alle sadan metrin etäisyydellä vesistöstä sijaitsevien jätevedet johdetaan maaperäkäsittelyyn, saadaan haja-asutuksen fosforikuormitusta vähennetyksi noin 1400 kg :lla vuodessa. Vähennys olisi noin 30 % haja-asutuksen aiheuttamasta fosforikuormituksesta verrattuna vuoden 1990 tasoon.

Mikäli oletetaan lisäksi, että kaikkien kiinteistöjen, jotka sijaitsevat alle 500 metrin etäisyydellä vesistöstä, jätevedet johdetaan maaperäkäsittelyyn saadaan fosforikuormitusta vähennetyksi noin 2200 kg :lla vuodessa. Vähennys olisi noin 45 % haja-asutuksen aiheuttamasta vuoden 1990 fosforikuormituksesta.

6.6.3 Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset

Maaperäkäsittelyn rakennuskustannusten (vuoden 1992 kustannustasolla) arvioidaan olevan noin 16 000 – 20 000 mk yhtä pientalokiinteistöä kohden. Kustannuksia voidaan pienentää lisäämällä oman työn osuutta.

Pyhäjokialueella alle 100 metrin etäisyydellä vesistöstä sijaitseville noin 1100 kiinteistölle järjestettävä jätevesien maaperäkäsittelyn rakennuskustannukset ovat noin 19 milj. markkaa.

Alle 500 metrin etäisyydellä vesistöistä sijaitseville noin 2200 kiinteistölle järjestettävän jätevesien maaperäkäsittelyn rakennuskustannukset ovat noin 37 milj. markkaa.

6.7 Maatalous

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) on tavoitteeksi asetettu maatalouden osalta mm. seuraavaa: "Maataloudelta edellytetään suhteellisesti samaa kuormituksen vähennystä kuin muiltakin meri- ja sisävesialueille kuormitusta aiheuttavilta toiminnoilta. Maataloudesta aiheutuvan kuormituksen vähentämiseksi kehitetään ja toteutetaan vesiensuojelutoimia sekä karjataloudessa että peltoviljelyssä. Samalla pyritään huolehtimaan siitä, että käytettävissä on valtion rahoitustukea kuormituksen vähentämistoimien nopeuttamiseen".

Maatalouden vesiensuojelun edistäminen perustuu suurelta osin neuvontaan ja ohjaukseen. Vesiensuojelua edistä keskeinen toimenpide on tilakohtaisten ympäristönhoitosuunnitelmien laatiminen kaikille toimintaa jatkaville karja- ja kasvinviljelytiloille.

Vesiensuojelu edellyttää yhteistyötä eri viranomaisten, maaseutujärjestöjen ja tuottajien kanssa. Maaseutuhallinto voi taloudellisin päätöksin rahoituksen avulla ohjata lantavarastojen perusparannusta. Lisäksi kesannointisäädöksin voidaan suosia vesiensuojelullisesti edullista viherkesannointia. Myös maisemaviljelyssä vesiensuojelu on yhtenä perusteena.

Maaseudun ympäristöohjelmatyöryhmän muistiossa, ehdotus maatalouden ympäristöohjelmaksi (Ympäristöministeriö 1992) on ympäristönsuojelun keskeiseksi periaatteeksi otettu ympäristönsuojelun edistäminen rahoituksellisin, neuvonnallisin ja viljelijöiden vapaaehtoisuuteen perustuvien toteutuskeinoin. Ohjelmassa on painotettu peltoviljelyn vesiensuojelua. Ohjelman tarkoituksena on ollut samalla etsiä keinoja, joilla voidaan lisätä maatalous- ja ympäristöviranomaisten sekä maaseutuneuvonnan ja tuottajien keskinäistä yhteistyötä. Keskeisin vastuu ehdotusten valmistelusta on asetettu maatalous- ja ympäristöviranomaisille.

Maatalouden ympäristönsuojelun rahoituksesta on säädetty maaseutuelinkeinolaissa (1295/90) ja maaseutuelinkeinoasetuksessa (248/91). Maa- ja metsätalousministeriön yleiskirjeessä (Dnro 711/01/93) investointilainan tai -avustuksen myöntämisen edellytyksenä on, että tilalle on laadittu maatalan ympäristönhoitosuunnitelma.

Ympäristönsuojeluavustusta voidaan maa- ja metsätalousministeriön yleiskirjeen (711/01/93, voimassaoloaika 15.2.–31.12.1993) mukaisesti myöntää lantavarastojen, virtsasäiliöiden ja puristenestesäiliöiden rakentamiseen, laajentamiseen ja peruskorjaukseen sekä eräiden ympäristönsuojelua edistävien laitteiden hankintaan. Rakentamiseen avustusta voidaan myöntää enintään 40 % hyväksytyn kustannusarvion määrästä silloin, kun rakennetaan 12 kuukauden varastointitilaa vastaava lantala. Pienemmälle, vähintään 8 kuukauden varastointitilaa vastaavalle varastolle voidaan avustusta myöntää enintään 20 % hyväksytyn kustannusarvion määrästä. Irtaimiston hankintaan, mm. liete-turvesekoittimet siirtolaitteineen, lietelannan ilmastuslaitteet, lietelannan multauslaitteet ja lietelannan letkulevityslaitteet, avustusta voidaan myöntää enintään 15 % hankintahinnasta. Yhteishankintoihin avustusta voidaan kuitenkin myöntää enintään 20 %.

Maatiloille tarpeellisten investointien rahoittamiseen voidaan maaseutuelinkeinolain ja sen perusteella annetun maa- ja metsätalousministeriön yleiskirjeen (711/01/93, voimassaoloaika 15.2.–31.12.1993) mukaan myöntää korkotukilainaa Pyhäjokialueella enintään 50 % hyväksytystä kustannusarviosta. Maatilojen ympäristönsuojelulainojen

myöntämisessä noudatetaan samoja periaatteita kuin avustuksen myöntämisessä. Korkotukilainan korkotuen suuruus on 50 % luottolaitoksen perimästä korosta.

Avustusta koskeva hakemus toimitetaan kunnan maatalousviranomaiselle, jonka tulee toimittaa hakemus lausuntoineen asianomaiselle maaseutupiirille. Lainahakemus toimitetaan luottolaitokselle, joka toimittaa hakemuksen kunnan maatalousviranomaiselle lausunnon antamista varten. Maatalousviranomainen toimittaa hakemuksen lausuntonsa kera edelleen maaseutupiirille käsiteltäviksi tai lausunnon antamista varten.

Valtion budjetissa maatalouden vesiensuojeluun osoitettu ympäristönsuojeluavustusmääräraha on nykyisellään riittämätön. Selvää tarvetta maatalouden vesiensuojelun parantamiseen on, samoin kuin halukkuutta itse viljelijöiden parissa. Maatalouden vesiensuojelun tavoitetasoa saavuttaminen määrääjässä, vuoteen 1995 mennessä, edellyttää maatalouden vesiensuojeluun suunnatun tuen lisäämistä.

6.7.1 Peltoviljely

Maatalouden aiheuttamasta kokonaiskuormituksesta on peltoviljelyn osuus arvioitu yleensä suurimmaksi. Peltoviljelyn kuormitus koostuu pääosin kiintoaineen ja sen mukanaan tuomasta fosforin huuhtoutumisesta. Kuormituksen määrä vaihtelee ajallisesti eri vuodenaikoina ja lähinnä vuosittaisesta sadannasta riippuen myös eri vuosina. Peltoviljely ravinne- ja kiintoainehuuhtouman määrään vaikuttavat monet tekijät mm. pellon sijainti vesistöön nähden, pellon maaperä ja -kaltevuus, salaojitus ja mahdolliset suoja-kaistat tai -vyöhykkeet sekä käytetty viljelytekniikka. Viljelyedellytysten parantamiseen tarkoitetut toimenpiteet ovat useimmiten samansuuntaisia kuin peltoviljelyn vesistökuormituksen pienentämiseen tarkoitetut toimenpiteet. Parannettaessa ravinteiden hyväksikäyttöä pellossa, käytetään ravinteista suurempi osa hyödyksi siellä missä se on tarkoitettukin, eikä ravinteita pääse vesistöihin. Samalla tarvittavien ravinteiden määrä vähenee.

Taulukko 39. Pyhäjokialueen kuntien ja Pyhäjoen vesistöalueen viljelykäytössä olevat peltopinta-alat 1990 (maatalouslaskenta 1.6.1990).

Kunta	Peltopinta-ala				
	Viljelyksessä oleva	%-osuus koko alasta	Pyhäjoen vesistöalueella	Salaojitettu (vuonna 1989)	Eloperäistä maalajia
Pyhäsalmi	6188 ha	79 %	4871 ha	24,8 %	30,5 %
Kärsämäki	6348 ha	86 %	6000 ha	35,9 %	30,9 %
Haapavesi	9008 ha	83 %	6955 ha	41,6 %	32,9 %
Oulainen	6170 ha	81 %	6170 ha	29,8 %	42,9 %
Merijärvi	2466 ha	83 %	2466 ha	¹ 14,1 %	59,4 %
Pyhäjoki	4054 ha	83 %	1925 ha	32,3 %	16,9 %
Vihanti	4115 ha	82 %	2675 ha	19,7 %	43,0 %
Alavieska	5704 ha	95 %	1426 ha	27,7 %	49,6 %
Yhteensä			32488 ha		

¹ Merijärvellä uusjakoon liittyen salaojitetaan kaikki pellot vuoteen 1993 mennessä.

Pellon peruskunnolla ja vesitaloudella on merkittävä osuus kiintoaineen ja siihen suureksi osaksi sitoutuneen fosforin huuhtoutumiseen. Maan rakenteen ja peruskuivatuksen tulee olla kunnossa. Peltojen tiivistyminen lisää pintavaluntaa ja samalla myös kiintoainehuuhtouma kasvaa. Salaojitus vähentää kiintoainehuuhtoumaa ja fosforipäästöjä, toisaalta salaojituksen on todettu lisäävän jonkin verran typen huuhtoumaa. Salaojitetussa, rakenteeltaan hyvässä pellossa vesi imeytyy tasaisesti peltoon jolloin pintavalunnan ja sarkaojien aiheuttamat suuret kiintoainehuuhtoumat vähenevät merkittävästi. Myös kasvien kannalta tärkeä veden nousu muokkauskerrokseen on tällöin hyvä.

Pyhäjokialueen kuntien peltoalasta noin 31 prosenttia on salaojitettu (Oulun maatalouskeskus 1990). Vaihtelu eri kunnissa on tosin suuri, Haapavedellä on peltoalasta salaojitettu 41,6 % ja Vihannissa vain 19,7 %. Merijärvellä on käynnissä uusjako, jonka yhteydessä kunnan koko peltoala salaojitetaan vuoteen 1993 mennessä (taulukko 39).

Pelloilta tuleva kiintoaineen vesistöön kulkeutumisen estäminen on tarkoituksenmukaista toteuttaa mahdollisimman varhain. Järjestelyjä kiintoaineen kulkeutumisen pysäyttämiseksi ovat esimerkiksi virtauksen hidastaminen pelto-ojissa, joka voidaan toteuttaa pohjapadon tai vastaavan virtausta hidastavan kynnyksen avulla. Laskeutusallas on useimmiten tarpeen juuri ennen ojavesien laskua puroon tai yleensä vesistöön. Virtausta hidastavat pohjapadot sekä laskeutusaltaat kannattaa sijoittaa kohtiin, missä virtaukset luonnollisestikin hidastuvat. Laskeutusaltaita voidaan kehittää kosteikkojen suuntaan siten, että osa altaan alasta olisi kasvillisuuden peitossa. Tällöin ne pidättäisivät kiintoaineen lisäksi myös kasvinravinteita. Ojitusten aikaista kiintoainehuuhtoumaa voidaan vähentää työnaikaisten tilapäisten laskeutusaltaiden avulla.

Peltomaan pintakerroksen (0–60 cm) typpipitoisuudet ovat turvemaidella keskimäärin viisinkertaiset verrattuna kivennäismaapelloihin. Typen huuhtoutuminen salaojitetuilta turvepelloilta on todettu noin kolminkertaiseksi verrattuna kivennäispelloihin. Turvepelloilta myös liukoisessa muodossa olevan fosforin huuhtoutumisen uhka on yleensä suuri. Turvemaidella suositellaan viljeltäväksi monivuotista nurmea. Viljeltävät turvemaat on ojitettava niin tehokkaasti, että saavutetaan kantava pellon pinta ja riittävä ilmatila kasvien juurille. Liian tehokas kuivatus kiihdyttää turpeen hajoamista ja siten myös ravinteiden huuhtoutumista (Maa- ja metsätalousministeriö 1992). Turvepeltojen salaojitus on Pyhäjokialueella ollut tähän mennessä vähäistä.

Lannoituksen oikealla määrällä ja ajankohdalla voidaan merkittävästi vaikuttaa pellon ravinnehuuhtoumiin. Noin viiden vuoden välein tehtävä viljavuustutkimus mahdollistaa riittävän lannoituksen optimoinnin. Suurelta ylilannoitukset eivät lisää pellon tuottoa, ylilannoituksen kustannukset ovat suuremmat kuin saavutettava kasvunlisäys. Ylilannoitusten aiheuttama ravinnehuuhtoumien kasvu on kuitenkin huomattava. Karjanlannan ravinnearvo tulisi lannoituksen suunnittelussa aina ottaa huomioon. Sijoituslannoitus vähentää ravinteiden huuhtoutumista ja yhdessä happamien maiden kalkituksen kanssa parantaa kasvien ravinteiden hyväksikäyttömahdollisuuksia, vähentäen samalla tarvittavaa lannoitemäärää. Ehdotuksessa maaseudun ympäristöohjelmaksi (Ympäristöministeriö 1992) on fosforilannoituksen keskimääräiseksi tavoitteelliseksi tasoksi esitetty 15 – 20 kg/ha ja typpilannoituksen vastaavaksi tasoksi noin 90 – 110 kg/ha. Ohjelman mukaan sekä fosfori- että typpilannoituksessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota korkeiden käyttömäärien vähentämiseen.

Avokesannointi lisää kiintoainehuuhtoumaa, sillä paljaalta, kasvittomalta maaperältä eroosio on voimakasta. Samasta syystä myös kynnökseltä huuhtoutuu suuria kiintoainepitoisuuksia. Monivuotinen nurmi vähentää huuhtoumaa. Tämän johdosta suoraan

vesistöön rajoittuvilla pelloilla tulisi suosia monivuotista nurmiviljelyä ja viherkesannointia sekä välttää avokesannointia, juurikasvien, perunan ja vihannesten viljelyä.

Maanmuokkaus lisää aina kiintoainehuuhtoumia. Kiintoaineen huuhtoutumista voidaan vähentää siirtämällä muokkaus syksystä kevääseen, tällöin pellot ovat talven yli kasvipeitteisiä tai sängellä. Vesistöjen läheisyydessä kyntö rantaviivan suuntaisesti vähentää pintaeroosiota ja samalla vesistökuormitusta. Sateisina kesinä voidaan harkita muokkauksen keventämistä esim. muokkauksetoimia vähentämällä.

Peltoviljelystä aiheutuvaa kuormitusta voidaan vähentää suojavaöhykkeillä ja -kaistoilla, joiden tarkoituksena on estää eroosiota sekä pintavalumien aiheuttamien kiintoaine-, ravinne- ja torjunta-ainehuuhtoumien pääsyä vesistöön. Lisäksi ne monipuolistavat alueen kasvistoa, eläimistöä ja maisemakuvaa. Suojavaöhykkeellä tarkoitetaan tiheän ja pysyvän kasvillisuuden peittämää viljelemätöntä aluetta pellon ja vesistön välissä. Suojavaöhykkeiden kasvillisuus käyttää sinne kulkeutuneita ravinteita hyväkseen. Suojavaöhykkeitä suositellaan muodostettavaksi kaikille vesistöön rajoittuville pelloille, mutta etenkin viettävälle jokivarsi- ja rantapelloille. Suojavaöhykkeiden leveys määräytyy alueen maaperän (-lajin) ja pinnanmuodostuksen mukaan. Mallilaskelmien perusteella on arvioitu, että karkeilla kivennäismailla jo 1–3 m levyiset kaistat pystyisivät pidättämään parhaimmillaan puolet eroosioaineksesta. Hiesu- tai savipelloilla vastaavan tehon saavuttamiseen tarvittaisiin 5–10 m leveä kaista. Koska fosfori ja ilmeisesti myös maahan sitoutuneet torjunta-aineet kulkeutuvat vesistöön hienoimman eroosioaineksen mukana, on suojavaöhykkeiden teho niiden suhteen todennäköisesti huonompi kuin kokonaiseroosion torjunnassa (Maa- ja metsätalousministeriö 1992). Suojavaöhykkeitä ja -kaistoja tulisi hoitaa, esimerkiksi ajoittain niittämällä. Puiden ja pensaiden istuttaminen suojavaöhykkeelle voi maisemallisista syistä olla tarpeellista asutuksen läheisyydessä. Kalataloudellisista syistä puiden ja pensaiden istuttaminen voi myös olla tarpeellista, purojen varjostuksella voidaan parantaa kalojen elinmahdollisuuksia.

Ehdotuksessa maaseudun ympäristöohjelmaksi (Ympäristöministeriö 1992) on suositettu että, tapauskohtaisesti voidaan voimakkaasti viettävät (kaltevuus yli 10 %) pellonosat ja toistuvasti tulvan alle jäävät pellonosat tai peltolohkot jättää erikseen tehdyn sopimuksen mukaisesti jättää pois viljelystä. Edellä mainituista viljelystä pois jätetyistä alueista voidaan muodostaa suojavaöhykkeitä ja tulva-alucista vaihtoehtoisesti myös kosteikkoja.

Peltoviljelystä käytettävät torjunta-aineet ovat vesistöön joutuessaan haitallisia koko vesistön ekosysteemille. Torjunta-aineiden huuhtoutumismäärään vaikuttavat käyttö- huolellisuuden lisäksi pääasiassa niiden hajoamisnopeus ja sitoutuminen maahan. Torjunta-aineita tulisi käyttää ohjeiden mukaisesti ja niiden levitykseen käytettävät laitteet tulisi huoltaa ja niiden kunto tarkistaa määrävälein. Ruiskuja ei saa puhdistaa suoraan vesistöön. Tasaisesti levitettynä torjunta-aineiden määrää voidaan vähentää niiden käyttötarkoituksen mukaisen tehon silti huonontumatta. Torjunta-aineruiskutusten hyötysuhde on huono. On arvioitu, että vain noin kymmenesosa levitetystä torjunta-aineesta tavoittaa torjuntakohteensa (Maa- ja metsätalousministeriö 1992).

Tuotannon tasapainottamisella ja monivuotisella viherkesannoinnilla voidaan torjunta-aineiden kokonaiskäyttömäärää pienentää huomattavasti. Myös viljelykierto, kasvinvuorotus ja kasvilajikkeiden valinta voidaan toteuttaa siten, että torjunta-aineiden käyttötarve pienenee. Torjunta-aineiden käyttömäärää voidaan vähentää, mikäli viljelijällä on saatavissa riittävästi ajantasalla olevaa asiantuntijatietoa torjuntatarpeesta. Tietoa tarvitaan mm. sääennusteesta, kasvuston kehityksestä ja tulevasta torjunta-aineiden

käyttötarpeesta (tuholaisten määrästä). Em. tietoja hyödyntämällä torjunta voidaan ajoittaa ja kohdentaa todellisen tarpeen mukaan. Torjunta-aineiden vesistöön pääsyn estämiseksi on erityisen tärkeää pidättäytyä niiden käytöstä ojien ja vesistöjen läheisyydessä. Torjunta-aineiden levitys on turvallisinta ja tarkinta testatuilla ja annostelultaan tarkoilla laitteilla. Testauksen lisäksi myös huolto on hoidettava asianmukaisesti (Ympäristöministeriö 1992).

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) on tavoitteeksi asetettu peltoviljelyn vesiensuojelutoimia kehittämällä ja toteuttamalla fosforikuormituksen väheneminen kolmasosaan nykyisestä tasosta. Tavoiteohjelmassa on todettu kiintoainehuuhtoumien, eroosion ja typpikuormituksen vähenevän samalla huomattavasti. Lisäksi on edellytetty että, avokesannoinnista ja muista tuotantoa ohjaavista toimista aiheutuva kuormituksen kasvu pyritään estämään

6.7.1.1 Peltojen peruskuivatus

Peruskuivatuksella tarkoitetaan ojitusta ja vesistön järjestelyä, jotka mahdollistavat tarkoituksenmukaisen paikallisojituksen suorittamisen. Peruskuivatuksen ensimmäisellä vaihe sisältää ennestään kuivaamattomalla alueella suoritettua kuivatusta. Toinen vaihe käsittää jo kertaalleen kuivatun alueen uudelleen kuivattamista, yleensä salaojitusta varten.

Peruskuivatettu kokonaishyötyala oli Pyhäjokialueella (Ouvy) vuoteen 1990 mennessä 55814 ha, josta peltoalan osuus oli noin 28 %, 15390 ha. Täydennysperkauksen, eli peruskuivatuksen toisen vaiheen osuus oli tuolloin 1800 ha. Koko peruskuivatuksen yhteydessä oli perattu ojaa 2550 km, puroa 249 km ja jokea 139 km (Törrö 1991).

Peruskuivatuksen ensimmäinen vaihe on kertaalleen tehty lähes kaikkialla. Peruskuivatuksen painopiste maataloudessa on nykyisin valtaojien perkauksissa, joita tehdään salaojituksen vaatiman suuremman kuivatussyvyyden ja turvemaiden painumisen vuoksi. valtaojien perkaustarvetta lisäävät myös laajat metsäojitukset.

Peruskuivatuksen ojitusteknisillä vesiensuojelutoimenpiteillä vähennetään uomaeroosiota, pysäytetään ojista irronnut ja ojituksen ulkopuolelta tullut kiintoaine.

Ojitusteknisiä toimenpiteitä ovat:

- pohjapato; jonka avulla alennetaan virtausnopeutta eroosioherkällä kohdalla ja pidetään yläpuolinen vedenkorkeus riittävänä alivirtaamakaushina
- putousporras; jonka avulla alennetaan virtausnopeutta eroosioherkällä kohdalla
- putkiojitus; eroosioherkät avo-ojat voidaan korvata putkiojilla
- toispuoleinen kaivu; vähennetään luiskien sortumisvaaraa
- massojen vaihto; korvataan eroosioherkät luiskat veden kulutusta paremmin kestäväällä materiaalilla
- pohjan vahvistaminen; estetään paineellisen pohjaveden aiheuttama pohjan murtuminen
- luiskien kaltevuus; luiskien kaltevuutta mitoitettaessa otetaan huomioon luiskan maalaji ja veden virtausnopeus tulva-aikana
- luiskien nurmetus, istutukset; estetään luiskien sortuminen
- uomien linjaus; vältetään jyrkkiä mutkia
- laskeutus-altaat; pysäytetään liikkeelle lähtenyt kiintoaine
- suojavyöhykkeet; estetään kiintoaineen kulkeutuminen ojaan.

Kaivumassojen kalkituksella vähennetään kuivatuksen aiheuttamaa happamoitumista.

Vesiensuojelu edellyttää peruskuvatuksen toteuttamista siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän työaikaista haittaa. Vesiensuojelun kannalta herkillä alueilla peruskuivatus voi määrättyissä tapauksissa vaatia normaalista poikkeavia menetelmiä mm. väliaikaisten patojen rakentamista, työn ajoittamista määrättyyn vuodenaikaan ja maisemallisesti aralla osuudella erityistekniikan käyttöä.

Peruskuivatukseen liittyvissä ojien ja purojen perkauksissa tulisi ottaa huomioon myös alueelliset virkistyskäyttö- ja maisemanäkökohdat. Valtaojien ja purojen perkauksissa voidaan jättää sopiviin kohtiin kosteikkoja, joilla on sekä maisemallista arvoa että ne voivat vähentää kasvinravinnepitoisuuksia. Luontaisten kosteikkojen ja tulva-alueiden kuivattaminen on vesiensuojelun kannalta haitallista. Lisäksi tällaiset viljelyn kannalta usein vähämerkitykselliset alueet olisi perusteltua palauttaa luonnontilaisiksi, esimerkiksi uusintaojitusten ja perkauksien yhteydessä (Heino ym. 1992).

Rannikon läheisyydessä, alle 60 mpy sijaitsevilta happamilta sulfaattimailta vapautuu happamuutta kuivatuksen yhteydessä. Kuivatuksen happamuutta lisäävä kokonaisvaikutus on suurimmillaan 2–3 vuotta kuivatuksen jälkeen. Salaojitus aiheuttaa nopean hapettumisreaktion maaprofiilin pelkistyneissä kerroksissa. Happamien sulfaattimaiden potentiaalisessa muodossa sisältämä happamuus vapautuu suuresta osasta profiilia samanaikaisesti. Avo-ojitus vapauttaa vastaavan happamuuden pidemmällä aikavälillä. Poikkeuksellisen huonossa peruskuivatuksessa ja huonossa sarkaojituksessa olevilla happamilta sulfaattimailta sijaitseville pelloille suositellaan aluksi sarkaojituksen kuntoonpanoa. Salaojitus on syytä toteuttaa vasta 5–8 vuoden kuluttua peruskuivatuksen jälkeen (Palko ym. 1988).

6.7.1.2 Erityispiirteet osa-alueittain

Jokialueet

Peltokuormituksesta suurin osa tulee keväällä tulva-aikaan. Peltoviljelyn kasvinravinnekuormitus, joka kohdistuu suoraan jokeen kulkeutuu kevättulvien mukana nopeasti mereen aiheuttamatta itse joessa rehevyyden lisäystä. Peltoalueiden pinta-ala on Pyhäjoen pääuoman varrella Kärämäeltä alaspäin noin 15 % kokonaisalasta. Suurimpien sivu-uomien, Piipsanjoen ja Kärämäenjoen vastaava osuus on noin 10 %.

Taulukko 40. Pelto- ja vesialat (km²) osa-alueittain Pyhäjokialueella satelliittitulkinnan (kuvaus vuonna 1988) perusteella.

Osa-alue	Peltoala km ²	%-osuus koko alasta	Vesiala km ²	%-osuus koko alasta
Pyhäjärvi	61	9 %	137	20 %
Pyhäjärven luusua-Kärämäki	32	11 %	1	< 1 %
Kärämäki-Oulainen	145	15 %	17	2 %
Oulainen-Meri	119	15 %	6	1 %
Vihanti	20	10 %	1	1 %
Tärkeimmät sivuvesistöt	81	10 %	23	3 %

Vihannin kunnan alueella salaojitettu peltoala on nykyisin alle 20 % kokonaispeltoalasta, joten salaojitusta lisäämällä voidaan vähentää selvästi fosfori- ja kiintoainehuuhtoumia.

Oulaisten kaupungin ja Merijärven kunnan alueella on typpihuuhtoumaa lisäävän turvemaan osuus kokonaispeltoalasta noin 40 – 60 %. Vihannissa vastaava osuus peltoalasta on noin 40 %, Pyhäjoen kunnan alueella alle 20 % ja muilla jokialueilla keskimäärin 30 %.

Pyhäjärvi **Suurimmat järvet**

Peltoviljelyn suoraan järviin kohdistuvan tulva-ajan kuormituksen merkitys on suurempi kuin suoraan jokeen kohdistuvan kuormituksen. Ainakin osa keväällä huuhtoutuvista ravinteista jää kasvukaudeksi järveen, jolloin ne ovat kasvien käytettävissä ja järven rehevyyttä lisäämässä. Peltokuormituksen vaikutus järvien tilaan voimistuu kun valuma-alueen peltoalan suhde vesialaan kasvaa. Pyhäjokialueen suurimmista järvistä Piipsjärven, Komujärven ja Vatjusjärvien lähivaluma-alueilla peltoala on suurempi kuin vesiala.

Taulukko 41. Suurimpien järvien lähivaluma-alueiden peltoalat ja peltoalojen suhde järvien alaan.

Järvi	Peltoala ha	%-osuus Koko alasta	Vesiala ha	Peltoalan suhde Vesialaan
Pyhäjärvi	6118	9 %	13725	0,4
Parkkimanjärvi	576	9 %	992	0,5
Komujärvi	1480	15 %	666	2,2
Ainalin ja Osmangin alue	799	7 %	1732	0,5
Piipsjärvi	1705	22 %	405	4,2
Pirnesjärvi	61	2 %	457	0,1
Vatjusjärvet	958	17 %	525	1,8

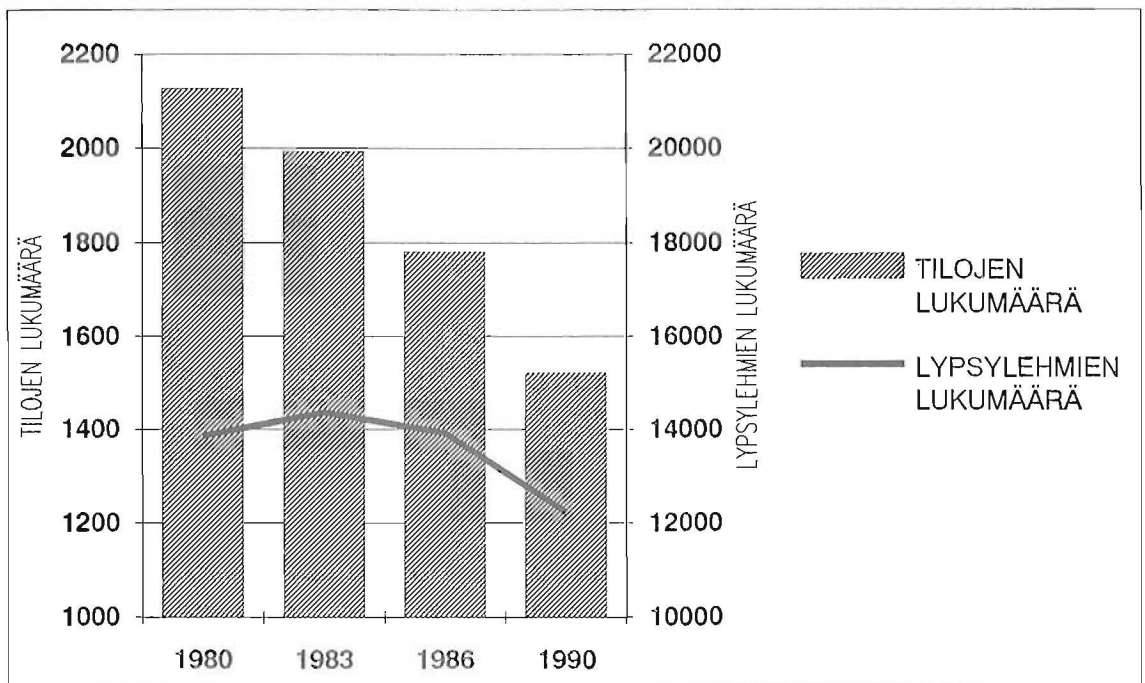
6.7.2 Karjatalous

Karjatalouden aiheuttama vesistökuormitus on useimmiten seurausta liian pienistä tai huonokuntoisista lantaloista. Varastotilojen riittämättömyyden vuoksi lantaa, lietelantaa ja virtsaa joudutaan levittämään vesiensuojelun kannalta huonoon aikaan syksyllä ja talvella. Suuri osa syyssateiden aikaan ja hangelle levitetyistä, lannan sisältämistä ravinteista huuhtoutuu usein suoraan vesistöön. Vesistövaikutukset ovat kuitenkin suurimmillaan jos huonokuntoisista ja liian pienistä lantaloista pääsee vesistöön suoraa valuntaa. Karjatalouden suorilla päästöillä tarkoitetaan sekä suoria valumia lantaloista että lannan talvilevityksestä aiheutuvaa kuormitusta, josta suuri osa huuhtoutuu vesistöön. Viljelijän kannalta kaikki vesistöön "karkuun" päässeet ravinteet voidaan laskea lannoitetappioiksi.

Lannan, lietelannan, virtsan ja eri pesuaineiden aiheuttamia vesistövaikutuksia ovat hygieeniset vaaratekijät, vesistön hajuhaitat, rehevöityminen ja lisääntyneen hapenkulutuksen aiheuttamat vesistöjen happitasapainon häiriötilat.

Taulukko 42. Nauta- ja sikataloustilojen eläinmäärä Pyhäjoen valuma-alueella vuonna 1990 (maatalouslaskenta 1.6.1990).

Kunta	Eläinmäärä				
	Nauta	Hieho	Vasikka	Lihasika	Emakko
Pyhäsalmi	1342	1096	587	848	16
Kärsämäki	1981	1378	2038	1133	107
Haapavesi	2421	1947	2785	630	43
Oulainen	1813	1527	2042	904	45
Merijärvi	1004	588	888	237	
Pyhäjoki	316	513	186		
Vihanti	738	728	588	682	67
Alavieska	547	866			
Yhteensä	10162	8643	9114	4434	278



Kuva 26. Pyhäjokialueen kuntien kotieläintilojen ja lypsylehmien lukumäärän kehitys vuosina 1980 - 1990 (Oulun maatalouskeskus 1990).

Karjatalouden aiheuttamien vesistö päästöjen rajoittamisessa ensisijaiset toimenpiteet ovat lannan varastointitilavuuksien lisääminen sekä huonokuntoisten säiliöiden kunnan parantaminen. Toimenpiteillä lantaloiden suorat vesistö päästöt voidaan estää ja lannan levitys mahdollistetaan vesiensuojelun kannalta edullisena aikana. Kuiva- ja lietelantaloiden ja virtsasäiliöiden varastointitilavuudet suositellaan mitoitettavaksi vähintään 12 kuukauden varastointiajalle (taulukko 43). Mikäli lantavarastojen laajentamiselle kehitetään ympäristönsuojelullisesti ja teknistaloudellisesti kilpailukykyistä tekniikkaa,

tulisi uusi tekniikka hyväksyä vaihtoehtoisena menetelmänä myös valtion rahoitustuen piiriin.

Taulukko 43. Kuivalantalan sekä virtsa- ja lietelantasäiliön ohjetilavuudet (m³/eläin) 12 kk varastoimisajaksi varten (vesi- ja ympäristöhallitus 1990, muutos 1992).

Eläinlaji	Varastointitilavuus, m ³ /eläin		
	Kuivike lanta	Virtsa	Liete- lanta
Lypsylehmä, hieho, emolehmä	12,0	8,0	24,0
Lihanauta, siitossonni	9,0	4,0	15,0
Nuorkarja < 8 kk	3,0	1,5	5,0
Emakko porsaineen	3,0	3,5	7,0
Lihaseika, siitossika	0,8	1,2	2,4
Hevonen	12,0	–	–
Poni	8,0	–	–
Lammas, uusi karitsoineen	1,5	–	–
Muonituskana, broileriemmo	0,05	–	0,1

Tilavuudeltaan riittämättömien lietelantavarastojen muodostama ongelma voidaan tilapäisesti ratkaista sekoittamalla liete turpeeseen. Lietelannan sekoittaminen turpeeseen tulee kysymykseen esimerkiksi poistettaessa lähiaikana tuotantonsa lopettavien tilojen vesiensuojelun puutteita. Tämä edellyttää turpeen käytön tukemista valtion varoin. Liete-turveseos säilyttää lannan ravinteet suhteellisen hyvin ja seoksella on myös merkitystä maanparannusaineena. Turpeen käyttö lietelannan imeytysaineena voi eräissä tapauksissa olla edullinen ratkaisu (Kemppainen 1992).

Karjasuojissa muodostuvat jätevedet, mm. karjasuojien pesuvedet sekä lypsukoneen ja tilatankin pesuvedet tulisi kerätä talteen. Maitohuoneen pesuvedet suositellaan johdettavaksi joko erilliseen tai asuinrakennuksen viemärintijärjestelmään ja edelleen maaperäkäsittelyyn.

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 edellytetään vanhojen karjasuojien lannan ja puristenesteen varastoinnin, käsittelyn ja levityksen saattamista pääosin tasolle, jota uusilta tuotantoyksiköiltä nykyisin edellytetään, ellei tarkoituksena ole karjatalous-tuotannon lopettaminen vuoteen 1995 mennessä.

Lannoituksen suunnittelu edellyttää karjanlannan lannoitearvon selvittämistä. Karjanlannan levitykseen käytettävä peltopinta-ala tulisi olla riittävä. Karjanlannasta tulevan fosforilannoituksen enimmäistasoksi suositellaan 20 kg/ha fosforia vuodessa. Lannan levitysmäärä siten että fosforia levitetään 20 kg/ha on keskimäärin:

naudan kuivikelantaa	12,5 tn/ha
naudan lietelantaa	20,0 tn/ha
sian kuivikelantaa	5,4 tn/ha
sian lietelantaa	2,7 tn/ha.

Vesiensuojelun kannalta paras lannan levitysajankohta on keväällä heti roudan sulettua. Karjanlannan multaus mahdollisimman pian levityksen jälkeen vähentää ravinnehuuhtoumaa.

6.7.3 Säilörehun puristeneste

Säilörehun valmistuksessa muodostuvan puristenesteen määrä on voimakkaasti sidoksissa korjuuajankohdan sääoloihin. Kosteus lisää muodostuvan puristenesteen määrää. Puristenestepäästöjen vesistövaikutukset ovat erityisesti hapenkulutuksen lisääntyminen ja rehevöityminen. Puristenestepäästöjen vesistövaikutusta lisää niiden ajoittuminen pääosin kesän kasvukauteen.

Säilörehun varastointi torni- tai laakasiiloissa mahdollistaa syntyvän puristenesteen johtamisen lietelanta- tai virtsasäiliöön tai omaan erilliseen kaivoon.

Säilörehun varastointia maapohjaisissa aumoissa suositellaan vain väliaikaisratkaisuksi. Mikäli aumoja joudutaan käyttämään, tulisi puristeneste ottaa talteen esim. imeyttämällä kuivikkeeseen tai johtamalla erilliseen kaivoon tai säiliöön. Vesiensuojelunäkökohtien huomioiminen käytännössä tarkoittaa aumojen sijoittamista mahdollisimman kauaksi vesistöistä ja valtaojista. Riski vesistöhaittojen syntymiseen kasvaa, mikäli aumat perustetaan useina vuosina peräkkäin samalle paikalle.

Taulukko 44. Pyhäjokilaakson kuntien säilörehun tekoon käytetty peltoala ja tilojen lukumäärä vuonna 1990 (maatalouslaskenta 1990).

Kunta	Säilörehun teko	
	Tilojen lukumäärä, kpl	Peltopinta-ala, ha
Pyhäsalmi	219	1662
Kärsämäki	154	1214
Haapavesi	249	2074
Oulainen	151	997
Merijärvi	82	488
Pyhäjoki	78	318
Vihanti	110	674
Alavieska	190	1139
Yhteensä	1233	8566

6.7.4 Maatalouden ympäristönhoito

Pyhäjokialueella on aloitettu maatalouden ympäristönhoidon suunnittelu, jossa yhtenä tärkeimpänä tavoitteena on maatalouden aiheuttaman vesistökuormituksen selvittäminen ja sen vähentäminen. Ympäristönhoidon suunnittelu toteutetaan kunnissa ns. hajakuormitus selvitysten avulla.

Ympäristönhoidon suunnittelu (hajakuormitusselvitys) sisältää:

- tilakäynnin jokaisella karjatilalla ja suurilla viljaloilla
- tilakohtaisen vesien-/ympäristönhoitosuunnitelman laatimisen
- maatalouden ja asuinkiinteistöjen vesistökuormituksen laskemisen.

Maatalouden ympäristönhoidon suunnittelu tehdään yhteistyössä kuntien, vesi- ja ympäristöpiirien ja maaseutujärjestöjen kanssa. Pyhäsalmissa, Kärämäellä, Oulaisissa ja Pyhäjoella tilakäynnit on tehnyt kuntien palkkaama asiantuntija. Haapavedellä tilakäynneistä on vastannut maaseutukeskuksen piiriagronomi. Merijärvellä ja Vihannissa ei ympäristönhoidonsuunnittelua oltu vielä tätä kirjoitettaessa käynnistetty. Tilakäynteihin kuuluu myös asuinrakennuksen vesiensuojelun suunnittelu.

Tilakäynnit muodostavat ympäristönhoidonsuunnittelun perustan. Ne koostuvat tilakohtaisesta vesien- ja ympäristönsuojelun tason määrittämisestä ja erityisesti vesiensuojeluun liittyvästä tilakohtaisesta neuvonnasta ja tilakohtaisten ongelmien havaitsemisesta ja tiedostamisesta. Ympäristönhoitosuunnitelma sisältää vesiensuojeluongelmien selvittämisen, parannusehdotuksien kirjaamisen ja niiden aiheuttamien kustannusten arvioimisen. Tilakäynnein arvioitun tilakohtaisen vesiensuojelutason perusteella lasketaan maatalouden vesistökuormitus sekä tilakohtaisesti, valuma-aluekohtaisesti että kuntakohtaisesti.

Tilakohtaiseen ympäristönhoidonsuunnitteluun voidaan liittää myös kunta, kylä tai vesistöaluekohtaisesti rajattuja vesiensuojelua käsitteleviä yleisötilaisuuksia. Yleisötilaisuuksissa "tupailloissa" käydään läpi alueen vesistökuormitusta ja etsitään yhteistyössä mahdollisuuksia kuormituksen vähentämiseksi sekä vesistön tilan parantamiseksi.

Ympäristönhoidonsuunnitteluun liittyvien tilakäyntien suorittaminen kaikilla toimintaa jatkavilla tiloilla, myös niissä kunnissa joissa suunnittelua ei ole vielä aloitettu, on vesiensuojelun edistämisen kannalta tärkeää. Tilakohtaisessa ympäristönhoidon suunnittelussa saatujen tietojen perusteella valmistellaan kunta- ja vesistöaluekohtainen toimenpano-ohjelma. Vesiensuojelun ja kuormituksen vähentämisen kannalta on oleellista, että ympäristönhoidon suunnitteluun kuuluu seurannan järjestäminen ja jatkotoimien suunnittelu.

Seurannan vastuu kuuluu pääosin kunnalle. Seurannan tulisi sisältää tehtyjen tilakohtaisten vesiensuojelutoimien kirjaamisen ja ympäristönhoitosuunnittelun yhteydessä luodun maatalouden hajakuormitusrekisterin päivittämisen. Mahdollisesti myös vesiensuojelullisesti ongelmallisimpien tilojen uusintatarkastuksen määrääjän kuluttua. Seurannasta voidaan määrävällein (esim. vuosittain) tehdä alueen kuntien yhteinen, koko vesistöalueen kattava yhteenveto vesiensuojelun ja kuormituksen kehityksestä.

Maatilojen ympäristönhoidonsuunnitteluun liittyviä jatkotoimenpiteitä seurannan lisäksi ovat mm. vesiensuojeluun saatavista avustuksista ja lainoista tiedottaminen ja vesiensuojelun ohjauksen kohdistaminen tilakohtaisesti vesiensuojelun kannalta mahdollisimman tehokkaasti.

6.7.5 Saavutettava kuormituksen pieneneminen

Peltoviljelyn vesistö päästöiltä edellytetään vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 noin kolmasosan vähennystä peltoviljelyn aiheuttamaan fosforikuormitukseen. Pyhäjokialueella se tarkoittaa noin 9000 fosforikilon kuormituksen vähennystä. Pelkäs-

tään muokkauksen siirtämisellä kevääseen niillä peltoaloilla, joilla se on mahdollista, on arvioitu voivan vähentää peltoviljelyn fosforikuormitusta noin 15 % (Maa- ja metsätalousministeriö 1992).

Torjunta-aineiden käyttömäärää on arvioitu voitavan vähentää tarpeen mukaisen käytön avulla noin 10 – 15 %. Tarpeen mukainen käyttö edellyttää riittävän asiantuntijatiedon saamista. Ruiskujen testauksella ja tarkastuksella on arvioitu päästävän 10 – 15 % vähennykseen. Samansuuruiseen noin 10 – 15 % vähennykseen voidaan päästä myös viljelyteknisin toimin. Myös neuvonta ja koulutus on arvioitu tärkeäksi osaksi torjunta-aineiden käytön vähentämisessä (Ympäristöministeriö 1992).

Lannanvarastointitilojen mitoitus 12 kuukauden varastointitilavuutta vastaavaksi tarkoittaa karjatalouden suorien päästöjen ja vesiensuojelullisesti vääräaikaisen lannanlevityksen loppumista. Pyhäjokialueella se merkitsee fosforikuormituksen vähenemistä noin 13000 kilolla vuodessa.

Säilörehun puristeneen talteenotto ja hyödyntäminen kokonaisuudessaan, esim. karjan ruokinnassa tai lannoitteena, vähentää Pyhäjokialueella vesistöjen fosforikuormitusta noin 1800 kilolla vuodessa.

Maataloudessa edellämainituin keinoin saavutettava vähennys fosforikuormituksessa (23800 kg P/a) vastaa lähes neljääkymmentä prosenttia vesistöalueen kokonaiskuormituksesta.

6.7.6 Kuormituksen pienentämisestä aiheutuvat kustannukset

Peltoviljely

Peltojen eroosion ja ravinnchuuhtoumien vähentäminen ovat viljelylle hyödyllisiä toimenpiteitä. Etenkin pitkällä aikavälillä vesiensuojeluun tähtäävät toimet, peltojen peruskunnon parantaminen ja lannoitteiden paremman hyväksikäytön edistäminen, ovat myös viljelijälle edullisia. Viljelytekniisten toimenpiteiden ei siksi katsota olevan suoranaisia vesiensuojelukustannuksia viljelijälle.

Karjatalous

Tarvittava lisärakennustarpeen perusteena käytetään lietelantaloiden ja virtsasäiliöiden tilavuuden vajea. Vajaus saadaan vertaamalla olemassa olevia tilavuuksia vesi- ja ympäristöhallituksen (1990, muutos 1992) karjasuojien vesiensuojelua koskevassa valvontaohjeessa (nro 61) 12 kuukauden varastointiajalle vaadittaviin tilavuuksiin.

Maatilahallituksen 8.3.1991 hyväksymät kotieläinrakennusten rakennuskustannukset lietelantavarastolle ja virtsasäiliölle ovat seuraavat (Maatilahallitus 1991);

Säiliön tilavuus < 200 m ³ , kustannukset ovat	340 mk/m ³
200 m ³ ylittävältä osalta kustannukset ovat	140 mk/m ³

Maatilahallituksen 8.3.1991 hyväksymät kotieläinrakennusten rakennuskustannukset kuivalantavarastolle ovat seuraavat (Maatilahallitus 1991);

Säiliön tilavuus < 100 m ³ , kustannukset ovat	310 mk/m ³
100 m ³ ylittävältä osalta kustannukset ovat	110 mk/m ³

Taulukossa 45 on esitetty arvio kustannuksista, mikäli koko Pyhäjokialueen karjasuojat saatetaan vesiensuojeluvaatimusten mukaisiksi. Arvio perustuu suunnittelualueella hajakuormitusselvityksin (1990–1992) ja maatalouslaskennassa (1990) laskettuihin eläinmääriin sekä em. maatilahallituksen ohjekustannuksiin. Lisäksi on oletettu keskimääräiseksi rakennustarpeeksi tilaa kohden (joissa lisärakennustarvetta) noin 300 m³. Keskimääräiseksi rakentamiskustannuksiksi yhtä lietelanta-, virtsasäiliön varastokuutiota kohden saadaan maatilahallituksen rakentamiskustannuksia soveltaen noin 270 mk/m³ ja kuivalantaloiden vastaavaksi kustannukseksi noin 180 mk/m³.

Taulukko 45. Vesiensuojeluvaatimusten mukaisten lantavarastojen rakentamiskustannukset vuoden 1991 kustannustasolla Pyhäjoen valuma-alueella (hajakuormitusselvitykset 1990 – 1992).

Kunta	Varastointitilavuuden vaje (m ³)		Kustannukset (mk)
	Liete & Virtsa	Kuiva	
Pyhäsalmi	18 400	6 560	7 948 800
Kärsämäki	26 700	18 690	10 573 200
Haapavesi	49 500	44 550	21 384 000
Oulainen	25 600	25 600	11 520 000
Merijärvi	12 300	11 070	5 313 600
Pyhäjoki	6 400	5 760	2 764 800
Vihanti	11 000	9 900	4 752 000
Alavieska	7 000	6 300	3 024 000
Yhteensä			67 280 400

Säilörehun puristeneste

Kattamattoman säilörehuvaraston maatilahallituksen (1991) rakentamishajojen mukaiset rakennuskustannukset ovat 300 mk/tn 200 tn asti, jonka ylitävältä osalta 215 mk/tn.

6.8 Metsätalous

Metsätaloudelliset toimenpiteet kohdistuvat joko metsän kuivatustilaan, maaperään, ravinnetilaan tai biomassaan. Yksittäiset metsätaloustoimet vaikuttavat yleensä useampaan em. kohteista, esim. ojitus vaikuttaa suoraan alueen kuivatustilaan ja maaperään sekä välillisesti hyvin nopeasti ravinnetilaan ja myöhemmin myös biomassaan.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) on tavoitteeksi asetettu vesien suojelun huomioonottaminen metsätaloustoiminnassa. Tavoite edellyttää sekä kiintoaine- että ravinnekuormituksen huomattavaa vähentämistä. Tavoitteen saavuttaminen on mahdollista vain, mikäli myös itse toiminnanharjoittajat sisäistävät vesiensuojelun tärkeäksi osaksi metsätaloustoimintaa.

Taulukko 46. Metsä- ja suomaan pinta-alat (km²) ja niiden prosentuaalinen osuus koko valuma-alueen alasta Pyhäjokialueella (Satelliittitulkinta, kuvaus vuodelta 1989).

Maankäyttö muoto	Valuma-alue (nro)										
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.	%
Mäntymetsät	16,85	5,11	2,74	2,78	16,71	3,42	11,18	4,65	1,46	64,7	1,7
Kuusimetsät	60,53	49,69	52,54	14,79	39,27	15,33	49,82	13,13	17,2	312,3	8,4
Lehtimetsät	50,7	38,73	67,2	31,1	82,03	15,0	43,51	25,0	20,18	373,5	10,1
Sekametsät	142,16	112,26	91,07	64,92	120,43	36,44	117,08	72,53	44,48	801,4	21,6
Taimikot	7,73	7,46	31,07	47,05	58,78	3,98	13,55	78,19	1,59	249,4	6,7
Avohakkuut	27,79	18,18	25,47	22,68	20,34	8,43	32,35	30,02	5,7	191,0	5,2
Avosuot	0,51	1,94	7,29	4,0	5,91	0,09	4,46	13,42	0,03	37,7	1,0
Korvet	60,29	81,47	101,68	74,82	92,84	28,53	127,06	109,39	27,32	703,4	19,0
Rämeet	35,66	53,25	29,92	8,76	38,16	17,11	77,55	27,46	14,6	302,5	8,2
Valuma-alueen koko ala	503	426	526	308	676	140	563	424	145	3711	100

Eri metsätaloustoimien vesistövaikutukset kytkeytyvät kiinteästi toisiinsa. Mm. metsä-ojitusten vaikutus alueen vedenlaatuun ja hydrologiaan on yhteydessä ojitusalaa laajuuden lisäksi alueen biomassan muutoksiin, ts. hakkuisiin ja puuston kasvuun sekä metsänlannoitukseen. Tämän johdosta on tärkeää että kaikessa metsätalouden vesien-suojelutoimissa aloitetaan tarkastelu vesistöstä käsin valuma-aluekohtaisesti.

Metsätalouteen liittyvää vesi- ja ympäristöhallinnon valvontaohjeistoa ollaan parhailaan uudistamassa. Metsäkeskus Tapio julkaisi vuonna 1992 vesiensuojelua käsittelevän opaskirjansa: Metsätalouden vesiensuojelu (Joensuu ja Kokkonen 1992). Metsähallitus julkaisi vuonna 1993 metsätalouden ympäristöoppaan (metsähallitus 1993), opaskirjassa käsitellään metsien monimuotoisuuden ja monikäytön, uhanalaisten eliöiden suojelun, maisemanhoidon, metsien terveyden sekä vesiensuojelun huomioon ottamista talousmetsien hoidossa.

Metsätaloustoimenpiteiden rahoitustuesta on säädetty metsänparannuslaissa (140/87) ja -asetuksessa (437/87).

Metsänparannuslain mukaan metsänparannusvaroilla rahoitettavat työt on ohjattava taloudellisesti edullisimpiin kohteisiin ottaen samalla huomioon maan eri osien olosuhteet ja ympäristönsuojelunäkökohdat. Vesistövaikutuksia aiheuttavista metsätaloustoimista ainoastaan hakkuut jäävät metsänparannuslain ulkopuolelle.

Metsänparannusvaroin voidaan kokonaan avustuksena suorittaa lisäkustannukset, jotka aiheutuvat metsänparannushankkeen toteuttamisesta mm. luonnonsuojelun tai metsien muun kuin puuntuotollisen käytön vuoksi tavanmukaisesta työtavasta poiketen tai muulloin kuin tavanomaisena työ kautena. Avustukset haetaan maa- ja metsätalousministeriöltä. Avustusten käyttöä voitaisiin lisätä, jolloin tavanomaista kalliimmat vesien-suojelutoimenpiteet voitaisiin toteuttaa.

Metsänparannusvaroja saadaan käyttää myös metsänparannustöiden kehittämistä välittömästi koskevaan kokeilu- ja selvitystoimintaan.

Suojelualueiden läheisyydessä tehtävien metsätaloustoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota suojelualueiden luonteen säilymiseen.

Metsätalouden aiheuttamia vesistövaikutuksia ja toimenpidemahdollisuuksia niiden vähentämiseksi on tässä yhteydessä käsitelty mm. seuraavien julkaisujen pohjalta: Sallantaus (1986), Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta (1988) ja Ahtiainen (1990).

6.8.1 Metsäojitus

Metsäojituksen tavoite on puuston kasvun lisäys muuttamalla maan kuivatustilaa kasvulle edullisemmaksi. Metsäojitus vaikuttaa ojitetun alueen pintaveden virtausolosuhteiden lisäksi maan eri kerrosten vesivarastoihin ja veden virtausreitteihin, mm. pohjavesipinta laskee ja evapotranspiraatio vähenee. Näiden eri tekijöiden summavaikutus näkyy alueelta purkautuvan veden määrässä ja ajallisessa jakaumassa. Ojitukset voivat lisäksi aiheuttaa ojitusalueiden tai niiden lähialueiden järvien ja lampien vedenpinnan laskua tai muuttaa esimerkiksi purojen virtaamia.

Taulukko 47. Metsäojitusalat (ha) valuma-alueittain Pyhäjokialueella vuosina 1982–1987 (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990).

Vuosi	Valuma-alue (nro)									
	54.01	54.02	54.03	54.04	54.05	54.06	54.07	54.08	54.09	Yht.
1982	63	243	176	59	71		463	218	234	1527
1983		35	152	165	133		192	19		696
1984	687	76	215	11	10		349	113	35	1496
1985	128	46	116		70	621	259	147		1387
1986	362	80	115	33	74		543	6	86	1299
1987		135			7		64			206
Yhteensä	1240	615	774	268	365	621	1870	503	355	6611

Metsäojituksen vaikutuksesta vuosivalunta kasvaa samoin ylivalumat, etenkin kesäaikaan mutta myös tulva-aikaan keväällä. Myös alivalumat kasvavat selvästi. Voimakkaiden kesäsateiden aiheuttamia korkeita valuntahuippuja esiintyy pitkäaikaisesti ojituksen jälkeen. Vuosivalunta voi pysyä kohonneena jopa vuosikymmeniä.

Metsäojituksen hydrologisten vesistövaikutusten lisäksi ojitus lisää etenkin vesistöön kohdistuvaa kiintoainehuuhtoumaa mutta myös ravinne-, humus- ja eräiden metallien huuhtoumaa. Ojitus voi muuttaa alapuolisen vesistön happamuutta. Happamuuden muutosten suuruuteen, suuntaan ja kestoon vaikuttaa lähinnä ojitusalueen maaperän laatu. Erityisesti happamilla sulfaattimailla voi vesistön happamuus metsäojituksen johdosta lisääntyä voimakkaasti.

Kiintoainehuuhtouman ja eroosion lisäys ojitusalueilla on voimakkaasti sidoksissa sekä ojitustapaan, –ajankohtaan että alueen maaperän rakenteeseen. Luonnontilaisen metsämaan eroosio on Suomessa yleensä vähäistä. Kiintoainekuormitusta syntyy itse kaivuun yhteydessä ja virtauksen aiheuttaman uomaeroosion johdosta, tuoreet kaivupinnat ja –massat ovat herkkiä sateen aiheuttamalle eroosiolle. Kivennäismaa erodoituu helpommin kuin turvemaa, jonka johdosta kaivussyvyyden ulottaminen turvekerroksen alapuolelle kivennäismaahan lisää ojituksen kiintoainekuormitusta. Kiintoainehuuhtoumien on todettu olevan yleensä korkeimmillaan välittömästi kaivuun jälkeen ja yleensä ylivirtaamien aikana. Huuhtoumat pysyvät usein korkeina muutaman vuoden heti ojituksen jälkeen, pienentyen sen jälkeen tasaisesti.

Ojituksen aiheuttama fosforihuuhtouma voi vaihdella eri ojitusalueilla. Fosforihuuhtouman lisäys ajoittuu tavallisesti muutamalle ojituksen jälkeiselle vuodelle ja on yleensä sidoksissa ojitusalueen eroosion kasvuun. Korkeiden fosforipitoisuuksien on todettu erällä alueella keskittyvän ylivirtaamakausiin.

Metsäojitukset voivat lisätä alapuolisen vesistön typpipitoisuuksia, etenkin ammoniumtyppipitoisuuksia. Typpipitoisuuksien kasvu on yleensä arvioitu pitkäaikaiseksi.

Humuskuormituksen lisäys ajoittuu yleensä välittömästi kaivutöiden jälkeiseen aikaan. Kunnostusojitusten vaikutus vedenlaatuun on arvioitu samansuuntaisiksi kuin uudisojituksissa. Kunnostusojitusalueiden turve on yleensä suhteellisen pitkälle maatunutta, mikä voi lisätä kiintoainekuormituksen riskiä.

Metsäojitusten aiheuttama veden väriarvon, hapenkulutuksen ja sameuden sekä vesistön rehevyyden kasvu alentavat vesistön virkistyskäyttöarvoa. Kiintoainepäästöt vaikuttavat kalojen elinympäristöön mm. liettämällä kutupaikkoja ja muuttamalla ravintoeläimistön koostumusta. Korkeat kiintoainepitoisuudet ovat haitallisia myös ravuille.

6.8.1.1 Vesiensuojelumahdollisuudet

Ojituksen aiheuttamia vesistöpäästöjä voidaan vähentää sekä itse kuormitusta vähentämällä että estämällä kuormituksen pääsy vesistöön. Suunnitteluvaiheessa tulisi ottaa huomioon ojituksen vaikutukset alueen valuntaan lähivaluma-aluekohtaisesti. Ojitus-suunnitelmiin sisällytetyillä ojitusalueen järvien ja lampien vedenpinnan vaaituksella varmistetaan ettei ojituksista aiheudu vesistöjen vedenpinnan laskua.

Kuormituksen syntymistä itse kaivuvaiheessa voidaan välttää mm. aloittamalla kaivu yläpuolisista ojista ja ajoittamalla työt kuivaan kauteen, tällöin myös kuormituksen kulkeutuminen vesistöön on vähäisintä. Uomaeroosiota voidaan estää sovittamalla ojaluiskien kaltevuus maaperän mukaisesti ja virtausnopeutta rajoittamalla ottaen huomioon sekä maaston muodot että maaperän laatu ojien linjauksessa. Virtausnopeutta voidaan rajoittaa myös pohjapadoin ja kaivukatkoin. Metsäojiin huuhtoutuneen kuormituksen pääsyä vesistöön voidaan pienentää välttämällä kuivatusvesien johtamista suoraan vesistöön. Kuivatusvedet voidaan johtaa vesistön ja ojitusalueen väliin jätetylle ojittamattomalle kasvipeitteiselle suojavyöhykkeelle tai suotautumiskentälle, joista vedet valuvat edelleen vesistöön. Suojavyöhykkeiden ja suotautumiskenttien toimivuutta parannetaan laskeutusaltaiden, ojakatkojen ja lietekuoppien avulla, mitkä keräävät kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Laskeutusaltaat tulisi mitoittaa yläpuolisen valuma-alueen pinta-alan ja maaperän eroosioherkkyyden mukaan. Mitoituksessa on tärkeää, että altaat toimivat ylivalumien aikana, jolloin suurin osa kiintoaineesta huuht-

toutuu. Nykyisten ohjeiden mukaisilla allastilavuuksilla ei kaikin paikoin saavuteta toivottua tulosta. Tämän johdosta tulisi mahdollisuuksien mukaan tehdä ohjetilavuuksien ylärajoilla olevia, mielellään nykyisiä ohjetilavuuksia suurempia altaita. Tällöin myös ylivalumakausina laskeutusallas voi käytännössä (teknisesti) toimia tarkoitetulla tavalla. Laskeutusaltaiden määräaikainen kunnon tarkkailu ja tarvittaessa tyhjennys voidaan sisällyttää ojitussuunnitelmaan.

Vesiensuojelun valvontamenettelyä kehitetään kattamaan metsälautakuntien suorittamien ojitusten lisäksi myös yksityisten, metsähallinnon ja metsäyhtiöiden suorittamat ojitukset. Metsäojitusten vesiensuojelutoimenpiteiden toteutusta ja niiden toimivuutta voidaan valvoa kunnan ympäristönsuojeluviranomaisten suorittamin tarkastuksin. Metsäojitusten lopputarkastuksissa tulisi olla mukana myös kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Metsälautakuntien toimesta tehtäviin ojitussuunnitelmiin tullaan sisällyttämään myös erillinen hankekohtainen vesiensuojelusuunnitelma. Metsälautakunnan vesi- ja ympäristöpiireille lähettämä ennakoilmoitus lähetetään lausuntoineen tiedoksi myös kuntiin. Lisäksi metsälautakunnan metsänparannusesimiehet tulevat esittelemään seuraavana kesänä suunniteltavat metsäojitushankkeet kunnissa (ympäristönsuojelusihteereille) ennen ko. hankkeen suunnitteluun liittyvää maastokäyntiä.

Ojitussuunnitelmiin sisällytetään hankekohtaiset vesiensuojelusuunnitelmat. Lisäksi laajojen hankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan ennen niiden yksityiskohtaisen suunnittelun aloittamista. Ympäristövaikutusten arviointi -raportti tulisi tehdä vuonna 1993 voimaantulevan YVA -lain mukaisesti.

Ojitusten painopiste on siirtynyt uudisojituksista kunnostusojituksiin. Yhteisessä tiedotteessaan (2.9.1991) Metsäkeskus Tapio ja vesi- ja ympäristöhallitus pitivät tärkeänä, että valtion metsänparannusrahoitusta suunnataan uudisojituksen sijasta jo aiemmin ojitettujen alueiden hoitoon ja kunnostukseen. Tiedotteessa on lisäksi esitetty, että epätaloudelliset ja ympäristön kannalta haitallisesti ojitetut suot jätetään kunnostusojittamatta ja mahdollisuuksien mukaan saatetaan luonnontilaisiksi. Metsäkeskus Tapion arvion mukaan noin 10 - 15 % aiemmin uudisojitetusta alasta jää kunnostusojitusohjelman ulkopuolelle.

Kunnostusojituksen suunnittelussa otetaan huomioon ja esitetään korjattavaksi aiemmin uudisojituksen yhteydessä tehdyt vesiensuojelullisesti huonot ratkaisut, esimerkiksi suoraan vesistöön kaivetut ojat tukitaan. Kunnostusojitusta ei tehdä alueille, joilla on todettu sulfaattimaiden aiheuttamaa vesistön happamoitumista.

Metsänparannuslain mahdollistama omatoiminen metsäojitus, jolle haetaan toteutuksen jälkeen metsänparannuslain perusteella rahoitusta, on vesiensuojelun kannalta selvä uhkatekijä. Myös pienimuotoisten hankkeiden toteutuksessa tulisi olla mukana riittävä asiantuntemus, jotta vesiensuojelun asianmukainen toteuttaminen voidaan turvata.

Omatoimisten ojitusten lisääntymisen johdosta tulisi metsätaloustoiminnan vesiensuojeluun liittyvää neuvontaa ja valistusta kohdentaa myös suoraan yksityisille metsänomistajille esimerkiksi alueellisten teematilaisuuksien avulla.

6.8.2 Metsänlannoitus

Metsänlannoituksen tavoite on puuston kasvun lisääminen parantamalla niiden kasvu-alustaa ravinnelisyksellä. Metsänlannoitus on ollut Suomessa voimakkainta 1970 – luvun puolivälissä. 1980 –luvulla lannoitusalat pienenivät merkittävästi. Metsä 2000 – ohjelmassa on esitetty tavoitteeksi lannoitusalojen nostaminen 1970 –luvun alkupuolen tasolle. Suometsien ja yleensä turvemaiden ravinnetilaa parannetaan fosfori- ja kalium-lannoitteilla. Kivennäismaille lisätään yleensä typpeä. Metsänlannoituksen vesistöä rehevöittävät vaikutukset aiheutuvat lannoitteiden kulkeutumisesta vesistöön, joko suoraan tai huuhtoutumalla. Huuhtoutumiseen vaikuttaa maaperän eroosioherkkyys ja ravinteiden pidättämiskyky. Lannoituksen aiheuttama huuhtouman lisäys on yleensä pitkäaikaista, jopa kymmeniä vuosia kestävää.

Turvemaiden fosforihuuhtoumat on todettu suuremmaksi kuin fosforia yleensä hyvin sitovien kivennäismaiden. Niukkaliukoisesta fosforista osa huuhtoutuu eroosioaineksen mukana vesistöön.

Lannoituksen aiheuttamalle typpihuuhtoumalle on todettu olevan ominaista voimakkaat pitoisuushuiput heti lannoituksen jälkeen ja lannoitusta seuranneiden ensimmäisten valumahuippujen aikana. Ammoniumnitraatti on todettu ureaa helpommin huuhtoutuvaksi suuremman liukoisuutensa johdosta. Metsänlannoituksen aiheuttaman typpihuuhtouman suuruus on eri tutkimuksissa vaihdellut voimakkaasti.

Kesäaikaisen äkillisen kuormitushuipun vesistövaikutukset ovat erityisen haitallisia.

6.8.2.1 Vesiensuojelumahdollisuudet

Metsänlannoituksessa on erityisesti huolchdittava ettei lannoitetta levityksen yhteydessä pääse suoraan vesistöön. Lannoitteiden joutuminen metsäojiin voidaan estää huolellisen suunnittelun sekä työn harkitun ajoittamisen ja levitysmenetelmän keinoin. Ojitetulla sekä järvien ja pienvesien luonnontimilla metsäalucilla vältetään lento- ja puhallinlevitystä.

Lannoitusalueen ja vesistöjen sekä ojien väliin tulisi jättää riittävä lannoittamaton suojakaista. Lannoitus tulisi suorittaa kesäaikaan, koska hangelle tai routaiseen maahan levitettynä lannoitteita huuhtoutuu sulamisvesien mukana herkästi vesistöön. Lannoituksessa tulisi sekä lannoitteen määrä että laatu (liukoisuus, ravinnesuhde) optimoida metsäaluekohtaisesti. Helppoliukoista fosforia sisältäviä lannoitteita ei käytetä turve- maille. Pohjavesialueilla typpilannoituksesta tulisi luopua kokonaan.

6.8.3 Metsänuudistaminen, avohakkuu ja maanmuokaus

Puuston haihdutuksen loppuminen avohakkuun jälkeen nostaa pohjavedenpintaa ja lisää merkittävästi valuntaa. Suhteellisesti suurimmat valuntamuutokset ajoittuvat kasvukau- teen ja syksyyn. Avohakkuiden on todettu nopeuttavan lumien sulamista ja lisäävän roudan syvyyttä. Avohakkuut nostavat sekä maanpinnan että valumavesien lämpötilaa ja voivat lisätä valumavesien happamuutta, vaikuttaen siten koko valuma-alueen ekolo- giseen tasapainoon.

Avohakkuun aiheuttama pohjaveden pinnan nousu lisää humuskuormitusta. Pohjaveden pinnan nousu yhdessä sen aiheuttaman maan happitilanteen huononemisen ja hakkuista johtuvan happamuuden kasvun kanssa voivat lisätä metallien (mm. raudan ja alumiinin) liukenemista ja siitä aiheutuvaa huuhtoutumista.

Hakkuiden johdosta hajoavan aineen määrä (mm. hakkuujäte) lisääntyy. Maaperän lämpötilan kohoamisen ja kosteuden lisääntymisen vuoksi ravinteita vapauttava hajoitustoiminta lisääntyy. Hakkuiden aiheuttamat kasvinravinnehuuhtoumat kasvavat yleensä voimakkaimmin turvemaidella. Raskaat metsäkoneet rikkovat maanpintaa lisäten eroosiota.

Nykyisin runsaat 80 % metsänuudistusalueista muokataan. Maanpinnan käsittelyn on arvioitu pääasiassa vaikuttavan eroosion kasvuun, mahdollisesti myös tyyppihuuhtouma kasvaa. Laikutuksen ja äestyksen vaikutus on pienempi kuin aurauksen tai mätästyksen.

Metsänuudistamiseen liittyy yleensä vesakon- ja/tai heinäkasvien torjuntaa. Torjunta voidaan suorittaa kemiallisesti tai mekaanisesti. Heinäkasvien, vesakon ja yleensä kasvillisuuden tuhoutuminen lisää ravinteiden huuhtoutumista. Kemiallisessa torjunnassa käytettyjen torjunta-aineiden pääsy vesistöön voi aiheuttaa haitallisia muutoksia vesistön eliöyhteisössä.

Avohakkuun aiheuttama hakkuualueiden purojen lämpötilan nousu ja rehevöityminen rajoittavat mm. lohikalojen selviytymismahdollisuuksia, toisaalta lisääntynyt virtaus parantaa kalojen olosuhteita. Saalistajilta suojaavan rantapuuston puuttuminen vaikuttaa epäedulliseen suuntaan. Avohakkuualueen ja puron välille jätetty puustoinen suoja-vyöhyke vähentää selvästi haitallisia vaikutuksia.

Turvemaiden avohakkuut tulevat lisääntymään tulevaisuudessa, mikä saattaa Nurmes - tutkimuksen tulosten perusteella lisätä kuormitusta (ks. kappale 3.4.3).

6.8.3.1 Vesiensuojelumahdollisuudet

Metsänuudistamisen aiheuttamia vesistövaikutuksia voidaan vähentää jättämällä vesistöjen ja käsittelyalojen väliin hakkaamaton ja käsittelemätön suojavaöhyke. Suojavaöhykkeen hakkuut voidaan tehdä myöhemmin varsinaisen hakkuualueen taimikon vakiinnuttua. Suojavaöhykkeiden maanpintaa ei tällöin kuitenkaan muokata. Vesistöjen läheinen metsä voidaan uudistaa myös luontaisesti. Eroosiota voidaan vähentää myös puunkorjuteknisin toimenpitein suosimalla keveitä menetelmiä.

Avohakkuun aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ryhmittämällä suurilla päätehakkuu-aloilla hakkuut ajallisesti.

Metsäkoneiden puunkuljetusreitit tulisi valita siten, että niiden aiheuttamat vesistöhaitat muodostuvat mahdollisimman pieniksi, mm. luonnontilaisten purojen ylitystä tulisi välttää. Puunkorjuu ja puutavaran metsäkuljetus suoritetaan ajankohtana, jolloin metsäkoneiden aiheuttama maanpinnan rikkoutuminen ja eroosio on pienimmillään.

Maanmuokkaus suunnitellaan siten, että eroosioherkillä alueilla ja rinneilla luovutaan kokonaan mätästyksestä sekä kaltevuuden suuntaisesta aurauksesta. Valumavesiä johtava yhtenäinen muokkausjälki ei rinneilla saisi johtaa suoraan vesistöön tai ojaan.

Vesakon- ja heinäkaskientorjuntaan suositellaan mekaanisia menetelmiä. Kemiallista torjuntaa käytettäessä jätetään vesistön ja käsittelyalueen väliin käsittelemätön suoja-alue.

Maisemallisesti, luonnonsuojelullisesti tai kalastollisesti arvokkaiden vesistöjen rantaan ja purojen varrelle tulisi jättää puustoinen kaista. Metsänuudistaminen ei saa muuttaa suojelualueiden luonnetta.

6.8.4 Metsätalouden erityispiirteet osa-alueittain

Pyhäjokialueella on tiheimmin ojitettu Pyhäjärven luusuan ja Kärsämäen välinen vesistöalue sekä sen viereinen Kärsämäenjoen vesistöalue. Näillä alueilla myös avohakkuualueiden osuus metsämaasta on Pyhäjokialueen suurin. Toisaalta metsänlannoitus em. alueilla on vuosina 1982 – 1987 ollut vähäisintä. Metsäojitusta on suoritettu vähiten Pyhäjärven vesistöalueella ja Oulaisten alapuolisilla Pyhäjoen alaosan osa-alueilla. Uusjakoon liittyen Merijärvellä tehdään mittavia uudisojituksia.

Metsänlannoitus on ollut vuosina 1982 – 1987 voimakkainta Pyhäjoen pääuoman varrella välillä Kärsämäki – Oulainen sekä Piipsanjoen ja Pyhäjärven vesistöalueilla.

Taulukko 48. Pyhäjokialueen ojitusalat (km²) osa-alueittain, niiden prosentuaaliset osuudet maa-alasta poislukien peltoalat, vuosien 1982 – 1987 lannoitemäärät (tn) (Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990) sekä avohakkuualat (km²) ja niiden prosentuaalinen osuus metsäalasta (satelliittikuvaus vuodelta 1988).

Osa-alue	Ojitusala		Lannoitus		Avohakkuu	
	Ala	Osuus	P	N	Ala	Osuus
Pyhäjärvi	125	23	28,1	38,9	20,3	4
Pyhäjärven luusua –						
Kärsämäki	206	65	5,8	11,7	22,7	8
Kärsämäki – Oulainen	315	34	38,5	102,7	43,7	6
Oulainen – Meri	193	25	6,7	34,1	41,9	6
Vihanti, Piipsanjoki	207	38	37,8	54,9	32,4	7
Kärsämäenjoki	211	50	1,9	4,6	30,0	8

Pyhäjoen alaosalla rannikon läheisyydessä (pääosin korkeudella < 60 mpy) voi esiintyä, mm. ojituksen johdosta, happamaksi muuttuvia sulfiittimaita. Metsäojituksen hankesuunnitteluvaiheessa edellä mainitut alueet tulisi kartoittaa ja suunnitella toimenpiteet haittojen estämiseksi esimerkiksi jättämällä ne ojituksen ulkopuolelle. Metsäojitushankkeisiin voidaan myös soveltaa suosituksia, jotka on laadittu koskemaan peltojen kuivatusta happamilla sulfaattimailla. Tällaisia ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä ovat mm. ojituksen jaksottaminen normaalia pitemmälle aikavälille ja perkausmassojen tehokas neutralointi (Palko ym. 1988).

6.9 Muu muuttava toiminta

6.9.1 Taajamien valumavedet

Pyhäjoen vesistöalueella sijaitsevien taajamien asema- tai rakennuskaavoitetun ja teollisuusalueen pinta-ala on yhteensä noin 2400 ha (taulukko 49). Näiden alueiden valumavedet, mm. kaduilta ja pihoilta huuhtoutuvat roskat aiheuttavat esteettistä haittaa. Valumavedet sisältävät myös mm. raskasmetalleja ja ravinnekuormitusta. Taajamien keskustojen valumavedet saattavat ajoittain sisältää jopa jätevesimäisiä piirteitä mm. hapenkulutuksen ja fosforipitoisuuden suhteen.

Taulukko 49. Pyhäjokilaakson kuntien kaavoitetun alueen pinta-alat vuonna 1986 (Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto 1990).

	Asema- ja Ra- kennus kaavoit- ettu alue (ha)	Teollisuus- alue (ha)	Keskusta, Lii- kenne ja Teol- lisuusalue (ha)	Muu kaavoitettu alue (ha)
Pyhäsalmi	593	> 100	230	470
Kärsämäki	164	< 100	70	130
Haapavesi	329	> 100	150	300
Oulainen	412	< 100	170	330
Merijärvi	37	< 100	20	30
Pyhäjoki	238	< 100	100	200
Vihanti	205	< 100	80	170
Yhteensä			820	1630

Valumavedet voidaan johtaa vesistöön joko suoraan pintavaluntana tai erillisen sadevesiverkoston kautta. Sekaviemäröinti jätevesien kanssa ei ole suositeltavaa. Pientalo-alueella valumavesien imeyttäminen maahan on suositeltavin vesien johtamistapa, myös asuinkerrostaloalueilla tulisi suosia erillisviiemäröinnin ohella luonnonmukaisia veden johtamisreittejä. Keskusta ja liikennealueilla pyritään erillisviiemäröintiin. Teollisuusalueiden valumavesien johtaminen on harkittava tapauskohtaisesti.

6.9.2 Erillislaitokset

Erillislaitosten kuormitusta voidaan vähentää liittämällä viemäröinnin ulkopuoliset pienkuormittajat mahdollisuuksien mukaan (kohtuullisin kustannuksin) viemäröinnin piiriin ja ohjaamalla uusien erillislaitosten sijoittumista viemäröidylle alueelle.

Viemäröinnin ulkopuolisten erillislaitosten jätevedenkäsittelymenetelmät tulisi suunnitella tapauskohtaisesti huomioiden sekä alueelliset että kunkin toiminnan erityispiirteet.

Viemäröintiin liitetyn teollisuuden ja huoltamoiden jätevesien esikäsittelyä ja esikäsittelylaitteiden (esim. öljynerotuskaivot) hoitoa voidaan tehostaa, ja estää puhdistamon toiminnalle haitallisten satunnaispäästöjen syntymistä.

Valtioncuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoitohjelma vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) on yleiseen viemäriin liittyneiden teollisuuslaitosten ja omaa purkuviemäriä käyttävien pienten teollisuuslaitosten tavoitteeksi asetettu jätevesien käsittelyn olennainen tehostaminen.

6.9.3 Muu toiminta

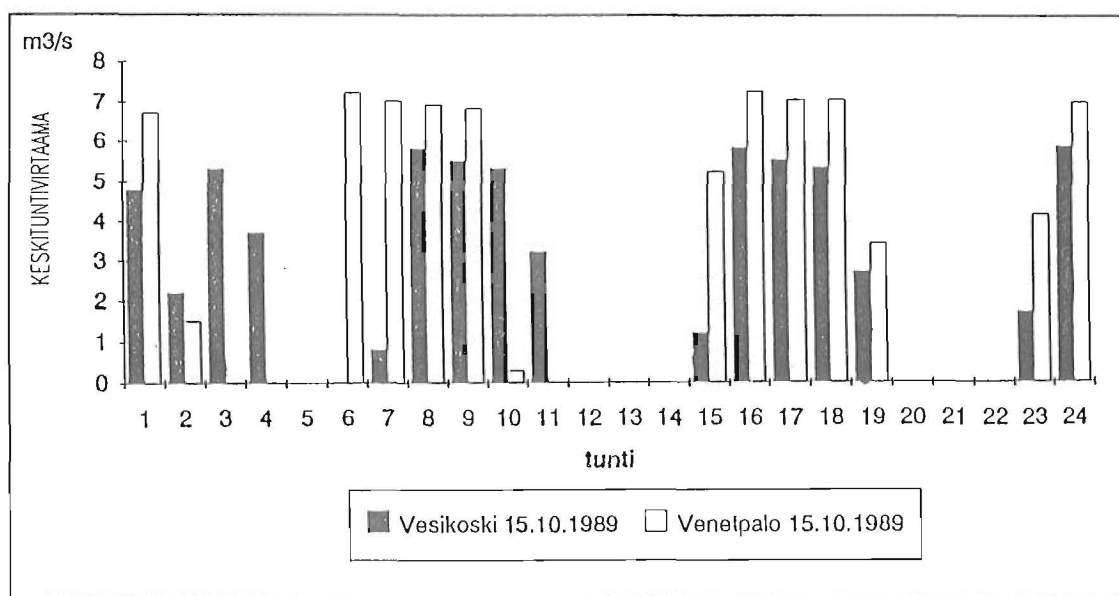
Vesistöjen pilaantumista voivat aiheuttaa myös erilaiset tilaisuudet vesistöjen rannoilla tai talvisin jäällä, esim. jäärata-ajot. Jäällä pidettävien moottoriurheilukilpailujen vesistöhaittoja voidaan vähentää estämällä kilpailuja varten aurattujen jääratojen käyttö muulloin kuin kilpailujen yhteydessä.

6.10 Voimatalous ja säännöstely

Voimatalous

Pyhäjoen säännöstelyt on aloitettu 1960 -luvun alussa. Joen yläosalla sijaitsee kolme vesivoimalaitosta Vesikoski, Kalliokoski ja Venetpalo. Haapaveden Haapajärven säännöstelypadosta johtaa yläkanava pieneen voimalaitokseen, Haapajärven alapuolella sijaitsevat lisäksi Joutennivan mylly Haapavedellä ja Ruukin mylly Pyhäjoella. Pyhäjoen alaosa Haapakoskelle asti on koskiensuojelulailla (61/87) suojeltu voimalaitosrakentamiselta.

Pyhäjoen yläosan voimalaitosten virtaamia säännöstellään lyhytaikaisesti lähinnä kesäisin ja syksyisin. Säännöstelyvuorokausien lukumäärä vaihtelee virtaamista riippuen eri vuosina (kuvat 16 ja 17). Pyhäjoki on yläosaltaan Haapaveden Haapajärvelle saakka varsin kapea, eikä välille sijoitu virtausta tasaavia järviolaita. Tämän johdosta lyhytaikaisäännöstelyn vaikutukset ulottuvat Haapajärvelle saakka (Leiviskä 1992).



Kuva 27. Venetpalon ja Vesikosken voimalaitosten keskituntivirtaamat 15.10.1989 (Leiviskä 1992).

Kuvassa 27 on esitetty vuoden 1989 tyypillinen lyhytaikaissäännöstelyrytmi Vesikosken ja Venetpalon voimalaitoksilla. Tyypillistä vuoden 1989 lyhytaikaissäännöstelylle oli, että veden juoksaus oli välillä 2–3 tuntia pysähdyksissä, jonka jälkeen vettä juoksettiin Vesikosken voimalaitoksella 5–7 m³/s ja Venetpalon voimalaitoksella 6–8 m³/s. Pienet pylväävät kuvassa 27 tarkoittavat, että koneistosta on virrannut käytännössä sama vesimäärä kuin isojen pylväiden kohdalla, mutta vain osan aikaa tunnista. Näin tunti-keskiarvo on jäänyt pienemmäksi (Leiviskä 1992).

Voimatalouden vuorokausisäännöstelyn ajoittuminen kesään ja syksyyn aiheuttaa ehkä eniten haittaa vesistön virkistyskäytölle, joka pääosin ajoittuu samalle ajanjaksolle. Ajoittainen veden vähyys heikentää myös kalataloudellisia edellytyksiä. Lyhytaikaissäännöstelyn virtaama-/vedenkorkeusvaihtelut voivat aiheuttaa muutoksia kalaston elinolosuhteisiin, joita ovat mm. jään paksuuntuminen, uomaeroosiosta johtuva kiinto-ainepitoisuuden ja sameuden nousu ja kasvillisuuden väheneminen (Alasaarela 1984).

Lyhytaikaissäännöstelyä toteutetaan, koska voimalaitoskoneistojen hyötysuhde on pienillä virtaamilla huono. Vuorokausisäännöstelyn tarve ja mahdollisuudet sen vähentämiseksi tulisi selvittää.

Pyhäjärven ja Haapajärven säännöstely

Vuonna 1961 aloitettu Pyhäjärven säännöstely suoritetaan vesistötoimikunnan 20.12.1958 ja KHO:n 26.11.1965 maataloushallitukselle myöntämän luvan puitteissa. Nykyinen luvanhaltija on vesi- ja ympäristöhallitus. Käytännössä säännöstelyä hoitaa Revon Sähkö Oy. Lupaehtojen mukaan juoksaus Pyhäjärvestä on pidettävä aina niin suurena, että virtaama Pyhäjärven luusuassa ei laske 0,25 m³/s pienemmäksi (40 vrk:n tulvakautta lukuunottamatta) eikä Haapajärven luusuassa 3,0 m³/s pienemmäksi. Pyhäjärven vedenpinnan pyrkiessä nousemaan ylärajaa korkeammalle on säännöstelypadon aukko pidettävä täysin avoimena ja veden pyrkiessä laskemaan alarajaa alemmaksi on patoaukko edellämäinuin poikkeuksin kokonaan suljettava. Pyhäjärven säännöstelyväli on 1,26 metriä.

Haapaveden Haapajärven säännöstelylupa on vuodelta 1956. Vesistötoimikunnan päätöksessä 23.08.1956 sanotaan Haapajärven säännöstelystä seuraavasti; "Haapajärven vedenpinnan pyrkiessä nousemaan ylärajaa korkeammalle on Haapakosken säännöstelypadon aukot pidettävä kokonaan avattuina ja veden pyrkiessä laskemaan alarajaa alemmaksi on patoaukot kokonaan suljettava. Vedenkorkeuden ollessa alarajan yläpuolella on säännöstelypadosta juoksutettava vähintään 3,0 m³/s ja vedenkorkeuden ollessa ylärajaa alapuolella saadaan padosta juoksuttaa enintään 20,0 m³/s.

Haapajärven nykyiset säännöstelyrajat ovat vuodelta 1987 (Pohjois-Suomen vesioikeus 15.12.1987). Säännöstelylupa on väliaikainen ja Haapajärven järjestely-yhtiön on vuoden 1995 loppuun mennessä tehtävä vesioikeudelle lupaehtojen muuttamista koskeva hakemus. Haapajärven nykyinen lupaehtojen mukainen säännöstelyväli on 0,8 metriä.

Haapajärven luusuan minimivirtauslupaehtoa (3 m³/s) on rikottu vuosina 1984 – 1989 47 vuorokauden aikana (Leiviskä 1992). Minimivirtauksesta Haapajärven luusuassa on määrätty sekä itse Haapajärven että myös Pyhäjärven säännöstelyluvista.

Pyhäjärven vedenlaatu ja säännöstely vaikuttavat merkittävästi koko Pyhäjokeen. Tulva-aikoja lukuunottamatta merkittävä osuus koko joen vesimäärästä on peräisin Pyhäjärvestä. Säännöstelykäytännön muuttamisella voidaan vähentää Junttiselan selvästi

heikompilaatuisen veden takaisinvirtausta Kirkkoselälle. Takaisinvirtauksella Tikkalan-salmessa on selvä vaikutus Kirkkoselän veden laatuun.

Pyhäjärven säännöstelyn kevätaikaisen aliveden on arvioitu vaikuttavan eräiden kalalajien selviytymiseen. Huhmarniemi ym. (1985) ovat todenneet, että Pyhäjärvellä alivesirajan nostolla olisi vaikutusta sekä siialle mädin säilymisen että ravinnonsaannin paranemisen kautta.

Haapajärven säännöstelylupaehtojen muuttamista koskevaan vuoden 1995 loppuun mennessä tehtävään hakemukseen on liitettävä siihen mennessä saatuihin kokemuksiin perustuva, kaikki etupiirit huomioon ottava säännöstelysuunnitelma.

6.11 Virkistyskäytön lisääminen

Vesistön virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseen vaikuttavat jo edellä käsitellyt vesistön veden laadun parantamiseen ja säännöstelyhaittojen pienentämiseen tähtäävät toimenpiteet. Virkistyskäyttömahdollisuuksia tulisi kuitenkin parantaa myös suoraan, konkreettisin toimin kalastus- sekä ulkoilu- ja retkeilymahdollisuuksia parantamalla ja maiseman- ja luonnonsuojelua lisäämällä.

Näitä toimenpiteitä ovat mm.:

Sopiminen kalastuslupien myynnin keskittämisestä ja yksinkertaistamisesta. Lupa käsittäisi koko jokialueen.

Koskien kalataloudellisen ja maisemallisen kunnostamisen sekä kalaistutuksien jatkaminen.

Vesiretkelyreitien perustaminen, johon kuuluu merkityt rantautumis- ja leiriytymispakat. Joiden yhteyteen voidaan järjestää paikallinen esimerkiksi erityiskalastuspaikka, luontopolku tai vastaava paikallisten lähtökohtien ja erityispiirteiden mukaan luovaa mielikuvitusta käyttäen.

Asutuskeskusten läheisyydessä olevien ulkoiluun ja virkistykseen sopivien järvien ja ranta-alueiden kunnostaminen ja maisemoiminen mm. ruoppaamalla, vesikasvillisuutta ja rantapajukkoa poistamalla.

Yleisten vene- ja uimarantojen perustaminen.

6.12 Suojelu

Luonnonsuojelu

Suojelualueilla ja arvokkaiksi pienvesiksi inventoiduilla sekä muuten luonnonsuojellisesti arvokkailla alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei tulisi toteuttaa alueen suojeluarvoa vaarantavia toimia.

Suojelualueita tulisi hoitaa siten, että alueiden suojelutarkoituksen mukainen luonnontila säilyy.

Maisemansuojelu

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (Ympäristöministeriö 1988) edellytetään, että "vesiluonto säilytetään mahdollisimman monipuolisena ja tasapainoisena, jotta ympäristön kauneus-, virkistys- ja muut aineetomat arvot voidaan turvata alueellisesti ja paikallisesti". Vesialueiden lisäksi niiden lähialueiden käytössä on välttämätöntä ottaa vastaavat periaatteet huomioon.

Maisema on yksi tärkeä viihtyvyyteen vaikuttava tekijä. Uuden rakentamisessa tulisi noudattaa maisematyyppin mukaista perinteistä sijoittumisperiaatetta, joka on aikojen kuluessa osoittautunut alueelle sopivimmaksi. Pyhäjokialueella näitä maisematyyppin mukaisia rakentamiskohteita ovat (Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto 1988):

- jokilaakson reunavyöhyke; alavan jokilaakson ja karun selännemaan välinen asumiselle sopiva vyöhyke
- jokivarsi; joen törmälle rakentamista esiintyy Pyhäjoen jyrkkäreunaisimmilla rannoilla
- jokilaaksoista kohoavat kumpareet; korkeammille paikoille rakentuneet ns. mäki-kylät.

Kumpareilla ja reunavyöhykkeillä maaperä on yleensä jätevesien maaperäkäsittelyn kannalta parempaa.

Jokilaakson maisemallista kokonaisuutta voidaan ylläpitää kaavoituksellisin keinoin.

7 VESIENSUOJELUN ORGANISOINTI JA YHTEISTYÖ

7.1 Lainsäädäntö

Vesiensuojelusta ja yleensä vesistöön vaikuttavista toimista säädetään pääosin vesilainsäädännössä sekä sen perusteella annetuissa asetuksissa ja säädöksissä. Vesiensuojeluun liittyviä määräyksiä on myös terveydenhoitolainsäädännössä ja jätehuoltolainsäädännössä.

Vesilain vesiensuojelujärjestelmässä on avainasemassa vesistön sulkemis-, pilaamis- ja muuttamiskielto sekä pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskielto. Pohjaveden pilaamista lukuunottamatta kiellot eivät ole ehdottomia, vesioikeus voi myöntää luvan ko. kielloista poikkeamiseen.

Vesiensuojelun kehittämisestä on Valtioneuvoston periaatepäätös (1988) vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 ja Ympäristöministeriön (1990) yleisohje periaatepäätöksen täytäntöönpanosta.

Koskiensuojelulailla (61/87) on Pyhäjoen alaosa haapakoskelle asti suojeltu voimalaitosrakentamiselta.

Pyhäjoen uittosääntö on kumottu Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksellä 8.4.1974.

7.2 Vastuu vesiensuojelussa

Viranomaisvastuu vesiensuojelun edistämisestä kuuluu valtakunnallisella ja aluetasolla vesi- ja ympäristöhallinnolle. Kuntatasolla vesiensuojelu on osa ympäristönsuojelua. Kunnan tulee alueellaan valvoa ja edistää ympäristönsuojelua siten, että luontoa ja muuta ympäristöä suojelemalla, hoitamalla ja kehittämällä turvataan kunnan asukkaille terveellinen, viihtyisä ja virikkeitä antava elinympäristö (laki kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta 64/86). Ympäristönsuojeluun liittyvän kunnallisen päätöksenteon ja toimenpiteiden valmistelu ja toteutus kuuluu ympäristönsuojelulautakunnalle tai sen tehtäviä hoitavalle lautakunnalle.

Vesiluonnon suojeluun ja -käyttöön liittyvissä asioissa yhteistyö ja tiedonkulku itse kunnan sisällä eri hallintokuntien kesken on tärkeää. Ympäristökysymykset tulisi kunnallisessa päätöksenteossa ottaa huomioon kaikilla tasoilla.

Vesistön tilan seuranta ja tutkiminen

Päävastuu vesistön tilan seurannan ja tutkimuksen järjestämisestä ja organisoinnista kuuluu vesi- ja ympäristöpiireille. Kuntatasolla ympäristöviranomaiset ottavat näytteitä paikallista suunnittelua ja valvontaa varten. Terveysvalvontaviranomaiset seuraavat vesistön veden terveydellistä laatua.

Valvonta

Vesilain nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamisen yleinen valvonta kuuluu vesi- ja ympäristöhallitukselle sekä vesi ja ympäristöpiireille. Kuntatasolla valvonta kuuluu lisäksi kunnan ympäristöviranomaiselle. Terveysvalvontaviranomaiset valvovat vesistön laatua terveydenhoitolain nojalla. Rakennusvalvontaviranomainen valvoo rakennuslupiin liitettyjä lupaehtoja mm. jätevesien johtamisesta ja kaavoihin liitettyjen vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumista.

Maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimien toteutuminen aluetasolla kuuluu osaksi myös maaseutupiireille ja metsälautakunnille ja paikallistasolla kunnan maaseutuviranomaisille.

Vesiensuojelun suunnittelu

Päävastuu suunnittelusta kuuluu aluetasolla vesi- ja ympäristöpiireille. Vesiensuojelu otetaan huomioon myös lääninhallituksen alueellisissa suunnitelmissa ja seutukaavaliiton seutukaavoituksessa. Vesiensuojelu kuuluu oleellisesti myös kalastuspiirin toimintaan. Lisäksi vesiensuojelussa on tärkeä rooli vesiensuojeluyhdistyksellä. Pyhäjokialueella vesiensuojelua käsittelee alueen kuntien, yhteisöjen ja suurimpien yritysten nimeämä Pyhäjokialueen neuvottelukunta.

Kuntatasolla vesiensuojelu otetaan ympäristönsuojeluviranomaisten lisäksi huomioon kaikessa kunnallisissa mm. kunnanvaltuuston ja -hallituksen, teknisen lautakunnan, kaavoitusviranomaisen, rakennusvalvontaviranomaisen ja maaseutulautakunnan suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Neuvonta ja valistus

Pääosa vesiensuojeluun liittyvästä neuvonnasta järjestetään kuntatasolla, jossa sen perillemeno voidaan suunnata tehokkaimmin. Neuvonnan koordinointi kuuluu luontevasti ympäristöviranomaisille, mutta sitä voivat järjestää omaan toimialaan ja asiantuntemukseen liittyen myös paikalliset maaseutu- ja metsäviranomaiset sekä -järjestöt.

7.3 Vesiensuojelun organisointi ja yhteistyö Pyhäjokialueella

Vesiensuojelun käytännön toimeenpanossa on yksi keskeisimmistä tehtävistä toimivan yhteistyön järjestäminen, sekä viranomaisten, eri järjestöjen että viime kädessä itse kuormituksen aiheuttajien kesken. Vähäjärvisen jokivesistön luonteesta johtuen korostuu Pyhäjokivarren kuntien välisen yhteistyön merkitys. Vähäisten resurssien vuoksi on tärkeää, että käytettävissä olevat voimavarat ja asiantuntemus suunnataan tehokkaasti.

Vesiensuojelun edistäminen vaatii jatkuvia määrätietoisia toimia. Tavoitteena on vesien- ja ympäristönsuojelun liittäminen läpäisyperiaatteella oleelliseksi osaksi kaikkeen suunnitteluun ja päätöksentekoon. Vesiensuojelutoimenpiteiden edistämiseen; ideointiin, suunnitteluun ja seurantaan sopii Pyhäjokialueen neuvottelukunnan ja alueen kuntien yhdessä nimeämä työryhmä, "*vesityöryhmä*". Työryhmä toimisi vesiensuojelua ja yleensä ympäristönsuojelua koskevien alueellisten aloitteiden ja ideoiden eteenpäin viejänä ja kehittäjänä. Työryhmä pitäisi yhteyttä viranomaisiin, asiantuntijajärjestöihin ja alueellisiin ja paikallisiin yhteisöihin.

Vesiensuojelun toteutumisen seuranta tulisi järjestää jatkuvaksi rutiiniksi. Seuranta tulisi järjestää siten, että kuntien ympäristönsuojelulautakuntien lisäksi myös muut hallintokunnat kokoavat yhteenvedon omista vesiensuojeluun liittyvistä toimista. Yhteenvetoon sisällytetään arvio toimien tuloksista ja arvio mahdollista kehittämistarpeita.

Koko vesistöalueelta kuntakohtaisesti koottuja tietoja voidaan kokonaisuutena käsitellä perustettavan "*vesityöryhmän*" lisäksi esimerkiksi pyhäjokialueen neuvottelukunnan kokouksissa. Vesiensuojelusuunnitelman toteutuminen voidaan ottaa myös Pyhäjökisymposium -tilaisuuksien yhdeksi teemaksi.

7.4 Menettelytavat vesiensuojelussa

7.4.1 Yleisiä näkökohtia

Vesistön muuttavaa toimintaa koskevat velvoitteet perustuvat:

- 1) vesioikeuden lupiin,
- 2) asetuksen vesien suojelua koskevista ennakko-toimenpiteistä mukaisiin ennakkoilmoituksiin, joissa voidaan edellyttää määrätyn kuormitusrajan alittamista ja velvoitetarkkailun järjestämistä ja
- 3) kunnallisen ympäristölupaviranomaisen asettamiin lupiin.

7.4.2 Vesistötarkkailu ja -seuranta

Pyhäjoen vesistöalueen kuormittajien velvoitetarkkailut toteutetaan yhteistarkkailuna. Pyhäjoen yhteistarkkailuohjelma vuosille 1992 – 1995 on hyväksytty Oulun vesi- ja ympäristöpiirissä 27.2.1992. Tarkkailu koostuu kahdesta osasta, kuormitustarkkailusta ja vesistötarkkailusta. Eräiden tarkkailuvelvoitteiden edellytetään suorittavan lisäksi kalataloudellista tarkkailua.

Velvoitetarkkailun tarkoituksena on kartoittaa jätevesien leviäminen ja niiden vaikutuksesta tapahtuvat vesistön tilan ja käyttökelpoisuuden muutokset, antaa tietoa äkillisten vahinkotapausten selvittelyyn, antaa tietoa jätevesien käsittelyn ohjaukseen ja tehostamiseen sekä muihin tarpeellisiin vesiensuojelutoimenpiteisiin. Tarkkailussa pyritään selvittämään veden laadun ajallinen ja paikallinen vaihtelu sekä eri kuormittajien vaikutus vesistön tilaan.

Pyhäjokialueella sijaitsee kahdeksan tarkkailuvelvoitetta asumajäteveden puhdistamoa, viisi teollisuuslaitosta ja kolme kaatopaikkaa. Turvetuotantoalueiden kuntoonpanon ja tuotannon velvoitetarkkailu perustuu Oulun vesi- ja ympäristöpiirin antamiin ennakkolausuntoihin ja vesioikeuden lupiin.

Pyhäjokialueella sijaitsevat vesi- ja ympäristöhallin valtakunnallisiin seurantoihin kuuluvat havaintoasemat ja -paikat muodostavat yhdessä velvoitetarkkailun kanssa vesistön ja siihen liittyvien tekijöiden seurantakokonaisuuden. Pyhäjoen vesistön seurantaohjelmassa edellytetään eräiltä osin muun seurannan tuottaman aineiston hyödyntämistä vuosiraportoinnissa. Tavoitteeksi voidaan asettaa Pyhäjoen vesistöalueen seurantojen kehittäminen yhtenäiseksi seurantaohjelmaksi. Se edellyttää sitä tukevan vesistömallisovellutuksen laatimista.

Tavoitteeksi voidaan ottaa, että kaikkien vesistövaikutusten kannalta merkittävien maankäyttömuotojen kuormitusosuudet ja merkitys vesistöön vaikuttavina tekijöinä eri vesistönosissa ja eri vuodenaikoina saadaan jatkuvasti raportoiduksi. Nykytilanteessa vain turvetuotanto ja jossain määrin metsätalous osallistuvat velvoitteelliseen seurantaan.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirissä on käynnistetty vuonna 1992 ympäristön seurannan ja tilaraportoinnin kehittämisprojekti, jossa vesiympäristön seuranta on hyvin keskeisessä asemassa. Projektissa on otettu ensimmäiseksi kohteeksi Iijoen vesistö, jonne laaditaan parhaillaan maankäytön vesistövaikutusten arviointijärjestelmää. Arviointijärjestelmä tukeutuu keskeisesti kehitettävän jokivesistömallin käyttöön.

Iijoella tehtävää kehitystyötä sovelletaan Pyhäjokialueelle. Pyhäjokialueen seurantaohjelman kehittäminen voidaan aloittaa aikaisintaan vuonna 1993. Ohjelma voitaisiin ottaa käyttöön vuoteen 1995 mennessä. Kehittämistyön rahoitus edellyttää vesi- ja ympäristöhallinnon ja muiden tahojen virkatyön lisäksi yhteistarkkailun osittaista uuden ohjelmointia.

Vesistön tilan seuranta Pyhäjokialueella koostuu nykyisellään lähes kokonaan veden laadun seurannasta. Seuranta voidaan kehittää siten, että veden laadun lisäksi tarkkailaan mm. pitkän ajan kertyviä vaikutuksia pohjasedimenttitutkimuksilla ja seurataan rantojen rehevöitymistä tai limoittumista. Laajemmat selvityksen voidaan tehdä esimerkiksi kolmen vuoden välein. Erityisen tärkeää tällainen seuranta on turvetuotannon laajoja hankkeita koskien myös metsäojitusten vesistövaikutuksia tutkittaessa.

7.4.3 Vesiensuojelun projektit

Haapaveden kunnan Vatjusjärven kylällä aloitettiin vuonna 1992 ns. "mallikylä"-projekti. Projektin tarkoituksena on vesiensuojelun ja laajennettuna koko ympäristönsuojelun sekä siihen liittyvän maalaismaiseman hoidon huomioon ottaminen entistä voimakkaammin kaikissa toiminnoissa.

Päävastuu toteutuksesta kuuluu kylälle itselleen, joka kylätoimikunnan johdolla huolehtii projektin toteutuksesta itsenäisesti omia ideoitaan soveltaen.

Kunta auttaa ja tukee tarvittaessa. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin osuudeksi on suunniteltu Vatjusjärvien veden laadun seurannan suunnittelu yhdessä ympäristönsuojelusihterin kanssa, sekä asiantuntija-avun antaminen tarvittaessa.

Veden laadun seurannan tuloksista laatii kylätoimikunta vuosiraportin ympäristönsuojelusihterin avustuksella.

Vastaavia vesien- ja ympäristönsuojeluun liittyviä projekteja maa- ja metsätalouden, haja-asutuksen, loma-asutuksen ja muiden vesistöä kuormittavien toimintojen kuormituksen vähentämiseksi ja vesistön tilan seuraamiseksi voidaan toteuttaa myös muilla kylillä Pyhäjokialueella. Johtoajatuksena on oma-aloitteisen vesiensuojelun aikaansaaminen ja nimenomaan kyläläisten omilla ehdoilla ottaen huomioon alueelliset erityispiirteet.

7.4.4 Vesiensuojelun teematilaisuudet

Vesiensuojelun mahdollisuuksista ja merkityksestä vesistön tilaan voidaan järjestää teematilaisuuksia. Kohdentamalla tilaisuudet paikallisten tarpeiden mukaisesti saavutetaan mahdollisimman suuri hyöty. Teematilaisuuksissa uusimmat tutkimustulokset ja vesiensuojeluratkaisut saatetaan käytännön toteuttajien tietoon.

Haja-asutus ja loma-asutus

Ongelmaksi haja-asutuksen vesiensuojelun edistämisessä on koettu tiedonpuute jätevesien käsittely- ja johtamismahdollisuuksista, niiden teknisestä toteutuksesta ja kustannuksista.

Yhtenä ratkaisuna em. ongelmien ratkaisemiseksi on haja-asutuksen jätevesien käsittelyä ja johtamista koskevan neuvontatilaisuuden järjestäminen. Tilaisuus kohdennetaan erityisesti paikallisille suunnittelijoille, urakoitsijoille ja rakentajille. Siihen liitetään teoriaosan lisäksi myös käytännönläheinen osuus rakennuspaikalla.

Tilaisuus voi olla kuntakohtainen tai se voidaan järjestää yhteistyössä eri kuntien kesken. Tilaisuudet järjestetään kuntien toimesta, päävastuun kuuluessa kuntien ympäristö- ja rakennusvalvontaviranomaisille ja vesi- ja ympäristöpiireille.

Maatalous

Maatalouden vesiensuojelun teematilaisuudet voidaan liittää kunnittain tehtävien maatalouden ympäristöhoitosuunnitelmien yhteyteen. Kun suunnitelmat ja tilakäynnit on suoritettu kaikilla tiloilla pidetään yhteinen vesiensuojelun teematilaisuus, jossa

käsitellään vesistöön kohdistuvaan kuormitusta kunta- ja vesistöaluekohtaisesti. Tilaisuuksissa etsitään ratkaisuja paikallisiin vesiensuojeluongelmiin.

Metsätalous

Metsätalouden vesiensuojelun neuvontatilaisuudet kohdennetaan yksityisille metsänomistajille ja urakoitsijoille. Metsänomistajien omatoimiset ojitukset muodostavat selvän uhkatekijän vesiensuojelun kannalta, koska metsänomistajien tietämys uusimmasta vesiensuojelutekniikasta on usein vähäinen. Omatoimiset metsäojitukset, joille haetaan metsänparannuslain mukaista rahoitusta, ovat tällä hetkellä yleistymässä. Myös muiden metsätaloustoimenpiteiden vesiensuojelun toteutuminen riippuu keskeisesti maanomistajasta.

7.4.5 Tiedotus

Pyhäjoen vesistön tilasta ja siinä tapahtuneista muutoksista annetaan säännöllisesti. Esimerkiksi vuosittaisten yhteistarkkailuraporttien valmistuttua mahdollisimman kansantajuudessa muodossa olevaa tietoa sekä suoran neuvonnan että alueellisten tiedotusvälineiden kautta. Tiedotuksen valmistelu ja organisointi soveltuu perustettavan vesityöryhmän tehtäväksi. Yhteistyötahoja ovat Pyhäjokialueen neuvottelukunta ja siihen kuuluvat yhteisöt ja viranomaiset.

Koko vesistöaluetta koskevan tiedotuksen lisäksi kunta- ja vesistöaluekohtaisesti tiedotetaan kunkin alueen erityispiirteistä ja niiden vesiensuojeluratkaisuista.

8 VESIENSUOJELUN TOIMENPIDESUOSITUKSET

8.1 Keinot ja menettelytavat vesiensuojelussa

Vesiensuojelun edistäminen

Perustetaan Pyhäjokialueen neuvottelukunnan alaisuuteen "*vesityöryhmä*". Työryhmään nimeävät jäsenet Pyhäjokialueen neuvottelukunta ja alueen kunnat. Työryhmäideoi ja suunnittelee vesiensuojelun edistämiseen liittyviä alueellisia toimia ja seuraa vesiensuojelun kehittymistä koko Pyhäjokialueella.

Kuntatasolla päävastuu vesiensuojelun edistämisestä ja valvonnasta kuuluu ympäristönsuojelulautakunnalle tai sen tehtäviä hoitavalle lautakunnalle. Vesiensuojelu tulee ottaa läpäisyperiaatteella mukaan kaikkeen kunnan sisällä tapahtuvaan suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Kunnan sisällä eri hallintokuntien yhteistyötä vesiensuojelussa kehitetään.

Jokilaakson kuntien välistä vesiensuojeluyhteistyötä kehitetään. Yhteisenä vesiensuojeluorganisaationa voisi toimia perustettava vesityöryhmä.

Pyhäjoen neuvottelukunnan ja Oulaisten kaupungin järjestämiä mm. Pyhäjoen tilaa, käyttöä, kehitystä ja niiden parantamismahdollisuuksia käsitteleviä Pyhäjokisymposium-tilaisuuksien järjestämistä jatketaan edelleen.

Vesiensuojelun ja yleensä ympäristönsuojelun edistämiseksi kunnan asukkaat aktivoidaan mukaan omatoimiseen vesiensuojeluun, esimerkiksi erilaisten kyläkohtaisten projektien avulla.

Kuntakohtaisesti tai eri kuntien kanssa yhteistyössä järjestetään vesiensuojeluun liittyviä teematilaisuuksia. Suurimman hyödyn saamiseksi tilaisuudet kohdennetaan alueellisten ja paikallisten tarpeiden mukaisesti. Tilaisuuksissa uusimmat tutkimukset ja vesien-suojeluratkaisut saatetaan käytännön toteuttajien tietoon. Tilaisuudet koostuvat sekä teoriaosasta että käytännönläheisestä osasta "maastossa". Ensisijaisia teematilaisuuksien aiheita ovat haja- ja loma-asutuksen jätevesien johtaminen, maa- ja metsätalouden vesiensuojelu.

Pyhäjoen vesistön tilasta ja siinä tapahtuneista muutoksista annetaan säännöllisesti, esimerkiksi vuosittaisen yhteistarkkailuraporttien valmistuttua mahdollisimman kansantajuudessa muodossa olevaa tietoa sekä suoran neuvonnan että alueellisten tiedotusvälineiden kautta. Koko vesistöaluetta koskevan tiedotuksen lisäksi kunta- ja vesistö-aluekohtaisesti tiedotetaan kunkin alueen erityispiirteistä ja niiden vesiensuojelun tarpeesta ja mahdollisuuksista.

Rahoitus

Nykyisistä vesiensuojelun rahoitusmahdollisuuksista tiedotetaan riittävästi. Rahoitusmahdollisuuksia ohjataan mahdollisimman tehokkaasti siten, että otetaan käyttöön taloudellisten mahdollisuuksien rajoissa tehokkaimmat vesiensuojelutoimet.

Haja-asutuksen jätevesien tukemiseksi kehitetään kuntakohtaisia tukimuotoja.

Vesiensuojelun tavoiteohjelmassa vuoteen 1995 asetetun maatalouden vesiensuojelutason saavuttaminen edellyttää maatalouden vesiensuojeluun osoitetun ympäristönsuojelumäärärahan pikaista suurentamista.

Maa- ja metsätalousministeriön tulisi myöntää tavanomaista korkeatasoisempien vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamiseen vesiensuojelullisista syistä erityisavustusta (metsänparannuslaki 140/87: 10 §). Erityisavustusta tulisi myöntää myös metsänparannuskohteiden seurantatarkkailuihin ja vesiensuojelutoimenpiteiden kehittämiskokeiluihin.

Seuranta ja tutkimus

Pyhäjokialueelle kehitetään vesi- ja ympäristöpiirien johdolla yhtenäinen ympäristön seurantaohjelma vuoteen 1995 mennessä.

Nykyistä velvoitetarkkailua täydennetään kiireellisesti siten, että se antaa vedenlaatuvaikutusten lisäksi kuvan haittojen kannalta keskeisten tekijöiden vaikutuksista vesistön tilaan kokonaisuudessaan.

Vesiensuojelusuunnitelman toteutumisen seuranta

Kunnissa ympäristönsuojelulautakunnat tai niiden tehtäviä hoitavat lautakunnat seuraavat vesiensuojelusuunnitelman toteutumista. "Vesityöryhmä" valmistelee tässä tarkoituksessa yhtenäiset seurantaohjeet.

Vesiensuojelun toteutumista käsitellään lisäksi koko vesistöaluekohtaisesti kaikkien vesistöä muuttavien toimintojen kannalta pyhäjokialueen neuvottelukunnan kokouksissa ja Pyhäjoki-symposium -tilaisuuksissa.

8.2 Taajamat

Taajamien jätevedenpuhdistamoilta edellytetään vähintään 90 prosentin puhdistustehoa orgaanisten aineiden ja fosforin suhteen. Jätevesien nitrifiointia eli ammoniumtypen hapettamista nitraattitypeksi edellytetään, mikäli jätevesien sisältämä ammoniumtyppi aiheuttaa haittaa vesistön happitilanteelle, kalastolle tai vedenhankinnalle. Jätevedenpuhdistamoiden määräraikaisten jätevesien johtamislupien umpeuduttua, lupaehdot tarkistetaan vastaamaan uusinta käytettävissä olevaa tekniikkaa.

Taajamien viemärointiä kehitetään ja laajennetaan siten, että viemärointi kattaa mahdollisimman tarkasti myös taajamien reuna-alueet. Kartoitetaan suunnittelualueen kuntien viemäriverkoston kunto ja kunnostustarve, mm. ohjuoksutusten estämiseksi.

Jätevedenpuhdistamoiden tämänhetkiset mahdollisuudet ammoniumtypen nitrifiointiin ja typen poistoon kartoitetaan. Järjestetään haja-asutus-, ym. alueiden sako- ja umpikaivolietteiden vastaanotto ja asianmukainen käsittely jätevedenpuhdistamolla.

Jätevedenpuhdistamoilla syntyvä liete käytetään kokonaisuudessaan hyödyksi. Jätevedenpuhdistamoilla syntyvän lietteen käsittelyä ja hyötykäyttöä varten laaditaan puhdistamokohtaiset suunnitelmat. Suositeltavia hyötykäyttökohteita ovat lietteen esikäsittelyn (kuivaus ja kompostointi) jälkeen käyttö maanparannusaineena tai viherrakentamisessa.

Viemäriverkoston pumppaamoiden häiriötilojen ja niistä aiheutuvien ylivuotojen poistamiseksi pumppaamoihin asennetaan hälytysjärjestelmä.

8.2.1 Erityispiirteet osa-alueittain

Pyhäjärvi

Pyhäsalmen taajaman viemäriverkoston tiivistämistä jatketaan.

Pyhäsalmen jätevedenpuhdistamolle järjestetään ammoniumtypen nitrifiointi.

Pyhäjärven kirkonkylä liitetään kunnalliseen viemäriin. Kirkonkylän viemärointiin suunnataan valtion vesiensuojeluun tarkoitettua tukea kiireellisimmin.

Kärsämäki – Oulainen

Kunnan viemäriverkostoa saneerataan Kärsämäellä ja Haapavedellä.

Kärsämäen jätevedenpuhdistamo saneerataan tai vaihtoehtoisesti Kärsämäen jätevedet johdetaan siirtoviemäriä pitkin Haapavedelle.

Järjestetään Haapavedellä hyötykäytöltä ylijäävän puhdistamolietteen asianmukainen kaatopaikkakäsittely, esim. erillisellä lietekaatopaikalla.

Oulainen – meri

Kunnan viemäriverkostoa saneerataan Oulaisissa ja Pyhäjoella.

Lisätään Pyhäjoen kunnan puhdistamolietteen hyötykäyttöä.

Rautiorannan alue viemäröidään.

Vihanti

Lampinsaaren jätevedenpuhdistamo saneerataan.

Järjestetään Vihannin kunnan ja Lampinsaaren jätevedenpuhdistamoilla ammoniumtypen nitrifiointi.

Vihannin kunnan viemäriverkostoa saneerataan.

8.3 Teollisuus

Teollisuudessa otetaan käyttöön sellaisia prosesseja ja jäteveden puhdistusmenetelmiä, joilla kunkin toimialan tehtaiden aiheuttamaa vesistön pilaantumista voidaan vähentää mahdollisimman tehokkaasti. Kiireellisimmin vähennetään vesistön eri osa-alueilla eniten haittaa aiheuttavaa kuormitusta.

8.3.1 Erityispiirteet osa-alueittain

Pyhäjärvi

Tehostetaan Outokumpu Finnmines Pyhäsalmen kaivoksen vesiensuojelua:

- jätealtaan pH -arvo pidetään jatkuvasti suurempana kuin 6
- prosessivesien kierrätystä lisätään
- kaivoksen jätevesien kulkeutuminen Kirkkoselälle minimoidaan, esim. purkukäytännön (vesistöön purkuajankohdan) avulla

Kärsämäki – Oulainen

Imatran Voima Oy:n Haapaveden turvevoimalaitoksen aiheuttaman lämpökuorman vaikutusta vesistöön seurataan.

Oulainen – meri

Oulaisten jäädyttämön jätevedet johdetaan kunnan jätevedenpuhdistamolle tai rakennetaan erillinen jätevesien puhdistuslaitos.

Vihanti

Jatketaan keväällä 1992 toimintansa lopettaneen Outokumpu Oy:n Vihannin kaivoksen jätealueelta purkautuvien vesien kuormitus- ja vesistötarkkailua.

8.4 Turvetuotanto

Kaikkien toiminnassa olevien turvetuotantoalueiden tulee täyttää turvetuotantoalueille asetettu vesiensuojelun perustaso vuoden 1994 loppuun mennessä.

Pyhäjoen pääuomaan vaikuttavilta uusilta turvetuotantohankkeilta edellytetään pääsääntöisesti vesioikeuden lupaa. Uusille turvetuotantosoille tulee jo suunnitteluvaiheessa varata riittävät alueet valumavesien käsittelyyn, esim. pintavalutuksen avulla.

Lisäksi turvetuotannon laajentumista ohjataan edellyttämällä vesioikeuden luvan hakemista Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelmassa (1991 ja 1992) mainituille turvetuotannon keskittymäalueilla sijaitseville tai suoraan Pyhäjoen pääuomaan vaikuttaville tuotantosoille.

Turvetuotannon sijoittumisessa otetaan huomioon myös luonnonsuojelulliset näkökohdat. Turvetuotannon sijoittumista arvokkaiden pienvesien ja valtakunnallisen lintuvesien-suojeluohjelmaan kuuluvien vesistöjen vaikutusalueelle tulee välttää.

Uusia kehitteillä olevia valumavesien käsittelymenetelmiä tulee soveltaa ja ottaa käyttöön heti, kun niiden toimivuudesta saadaan riittävästi tietoa.

Tuotantokuntoinen ja tuotantoon kunnostettu pinta-ala tulee pitää mahdollisimman pienenä. Ylimääräistä tuotantokapasiteettia tulee välttää. Tarvittava tuotantokapasiteetti tulee arvioida esimerkiksi hankinta-alueittain.

Turvetuotantoa ei tule sijoittaa pohjavesialueille tai niiden välittömään läheisyyteen siten, että se voi aiheuttaa varaa pohjaveden laadulle tai antoisuudelle.

8.4.1 Erityispiirteet osa-alueittain

Pyhäjärvi

Pyhäjärveä kuormittavaa turvetuotantoa ei laajenneta.

Vittouvennevalle laadittu suunnitelma vesiensuojelutoimenpiteistä toteutetaan kiireellisesti. Jonka jälkeen turvetuotantoalueen vesiensuojelutoimet pidetään ajan tasalla, soveltamalla uusinta tutkimustietoa ja tekniikkaa käytäntöön.

Pyhäjärven luusua – Kärsämäki

Nurmesnevan turvetuotantoalueen vesiensuojelutoimet pidetään ajan tasalla, soveltamalla uusinta tutkimustietoa ja tekniikkaa käytäntöön.

Kärsämäki – Oulainen

Haaponevan, Puutionevan ja Pöhlölännevan turvetuotantoalueille on haettava vesioikeuden lupa 31.8.1993 mennessä.

Oulainen – meri

Aittonevan ja Jahtavisnevan turvetuotantoalueille on haettava vesioikeuden lupa 31.8.1993 mennessä.

Vihanti

Tavaskannevan turvetuotantoalueelle on haettava vesioikeuden lupa 31.8.1993 mennessä. Ahmanevan turvetuotantoalueelle tulee hakea vesioikeuden lupa ennen suon turvetuotantoon kuntoonpanon aloittamista.

Tärkeimmät sivuvesistöt

Kärsämäenjoki:

Seuraaville turvetuotantoalueille on haettava vesioikeuden lupa 31.8.1993 mennessä:

- Patasuo
- Pihlajaneva
- Lehtoneva, Vapo Oy
- Lehtoneva, Turveruukki Oy
- Onkineva, läntinen osa
- Siloneva

Piipsanjoki:

Ojanevan ja Kuuhkamonnevan turvetuotantoalueille on haettava vesioikeuden lupa 31.8.1993 mennessä.

8.5 Turkistarhaus

Turkistarhojen suorat vesistö päästöt tulee estää. Mikä edellyttää myös vanhojen tarha-alueiden saneerausta.

Varjotalojen alustojen tulee olla vesitiiviitä ja lanta tulee kuivikkeiden avulla pitää kiinteässä muodossa. Lanta tulee poistaa määrävälein (4–6 kertaa vuodessa). Lannan varastointitilojen tulee olla reunallisia ja tiivispohjaisia.

Lannan levitykseen tarvittava peltoalan tulee olla vähintään 1 ha 100 tuotettua ketun tai supin, 200 tuotettua minkin tai hillerin nahkaa kohden. Vaihtoehtoisesti peltoalan riittämättömyyden johdosta voidaan lanta kompostoida ja käyttää muutoin hyväksi.

Turkistalouden sijoittumista ohjataan vesiensuojelun kannalta edullisiin paikkoihin, riittävän etäälle vesistöistä (vähintään 100 metriä). Tarha-alue on voitava peruskuivattaa ja pintavesien pääsy tarha-alueelle tulee estää. Tarhaa ei tule sijoittaa tulvavaaran alaisille alueille.

8.6 Kaatopaikat

Jätehuollon toteutumista ohjataan jätehuoltolain keskeisten periaatteiden mukaisesti, mm. tehostamalla jätteiden uudelleenkäyttöä ja kierrätystä tai käyttämällä jätteet muutoin hyödyksi.

Kaikki kaatopaikat saatetaan valvotuiksi. Suljettavat ja jo suljetut kaatopaikat kunnostetaan ja maisemoidaan.

Mikäli jätevedenpuhdistamoiden liete tuodaan kaatopaikoille, järjestetään lietteen asianmukainen käsittely.

Kaatopaikkojen ympäristölle aiheuttamien haittojen torjuntaa tehostetaan, esimerkiksi ympärysojin ja kaatopaikkavesiä kierrättämällä.

Suunnittelualueen kunnat osallistuvat useamman kunnan yhteiseen alueelliseen jätehuollon järjestämiseen. Alueellisen jätehuollon tavoitteena on suurempien ja tehokkaampien jätteenkäsittelylaitosten (kaatopaikkojen) perustaminen ja kaatopaikkojen määrän vähentämien sulkemalla pieniä valvomattomia kaatopaikkoja.

8.7 Haja-asutus ja loma-asutus

Haja-asutuksen (viemäroinnin ulkopuolisen asutuksen) jätevesien johtamisen ja käsittelyn perusratkaisu on maaperäkäsittely. Jätevedet tulee johtaa maahanimeytykseen, mikäli maaperä on siihen soveltuva. Muussa tapauksessa jätevedet johdetaan maasuodattimeen. Maaperäkäsittely ei kuitenkaan saa aiheuttaa talousveden saastumisvaaraa.

Maahanimeytykseen soveltuvat alueet kartoitetaan. Kartoituksessa tulee ottaa huomioon alueen maaperän laadun soveltuvuus maahanimeytykseen sekä pohjavesialueiden, talousvesikaivojen ja tiheään rakennetun haja-asutuksen aiheuttamat rajoitukset maaperäkäsittelyn järjestämiselle.

Viemäroinnin ulkopuolisen asutuksen jätevesien käsittelyn taso selvitetään, esimerkiksi talokohtaisen kartoituksen avulla. Kartoituksen yhteydessä annetaan kiinteistökohtaisia suosituksia jätevesien käsittelystä.

Vesihuoltoon liitetyn loma-asutuksen jätevesien käsittely saatetaan vähintään samalle tasolle kuin kiinteän asutuksen. Loma-asutuksen käymäläratkaisuksi suositellaan kuivakäymälää vesikäymälän sijaan.

Maaperäkäsittelyä tulee edellyttää sekä uusilta että peruskorjattavilta vanhoilta rakennuksilta.

Myönnettäessä haja-asutuksen vedenhankintaan vesiensuojeluavustusta edellytetään samalla myös jätevesien käsittelyn kuntoonpanoa (maaperäkäsittelyä). Avustusta myönnetään sekä vedenhankintaan että jätevesien käsittelyn järjestämiseen samassa suhteessa.

Jätevesien käsittelyn ja johtamisen pääperiaatteet ovat seuraavat:

1) Uudisrakennukset

Asuinkiinteistöjen ja vesihuollon piiriin liitettyjen loma-asuntojen jätevedet johdetaan saostuskaivojen kautta maaperäkäsittelyyn (maahanimeytys, maasuodatus).

Erillislaitosten, kuten koulujen, vanhainkotien yms. jätevesille järjestetään maaperäkäsittely. Vaihtoehtoisesti voidaan erillislaitosten jätevedet käsitellä pienpuhdistamossa.

Ranta-alueilla jätevedet pumpataan maaperäkäsittelyyn "takamaastoon" mahdollisimman kauaksi rantaviivasta. Vaihtoehtoisesti WC-vedet johdetaan umpisäiliöön ja harmaat vedet maaperäkäsittelyyn mahdollisimman etäälle rantaviivasta.

Loma-asunnoille suositellaan kuivakäymälää.

- vesivessan rakentamista tulee välttää, mikäli loma-asuntoa ei liitetä yleiseen viemärintiin
- maaperäkäsittelyyn sopimattomalla ranta-alueella johdetaan kaikki vedet umpisäiliöön.

Jätevesien johtamisesta pyydetään ympäristölautakunnan tai sen tehtäviä hoitavan lautakunnan lausunto (tarvittaessa vesilain mukainen lupa). Lausunto jätevesien johtamisesta vaaditaan aina ennen rakennusluvan myöntämistä.

2) Vanhat rakennukset (peruskorjattavat)

Peruskorjauksen yhteydessä asetetaan jätevesien johtamiselle samat vaatimukset kuin uudisrakennuksille.

Peruskorjattaville ja vesihuollon piiriin liitettävälle loma-asunnoille asetetaan samat vaatimukset kuin kiinteälle asutukselle.

Jätevesien johtamisesta pyydetään ympäristölautakunnan tai sen tehtäviä hoitavan lautakunnan lausunto (tarvittaessa vesilain mukainen lupa).

Kiirehditään erityisesti alle 100 metrin etäisyydellä vesistöä olevien asuinrakennusten jätevesien käsittelyn kuntoonpanoa.

Asutuksen aiheuttamaa hajakuormitusta vähennetään liittämällä viemäroinnin välittömässä läheisyydessä oleva asutus yleiseen viemäriin. Viemärintiä tulee laajentaa kattamaan kaikki taajaan asutut alueet.

Alueille, joille suunnitellaan viemäroinnin järjestämistä asetetaan rakennus- ja poikkeuslupiin ehto, joka edellyttää liittymistä yleiseen viemärintiin sen valmistuttua.

Kaavoituksen avulla ohjataan haja-asutuksen sijoittumista viemäroidyille, viemäroitäville tai jätevesien maaperäkäsittelyn kannalta edullisille alueille. Osa-yleiskaavaan (yleiskaavaan) voidaan liittää vesiensuojelun kannalta tarpeellisia ehtoja, esim. jätevesien johtamiseksi tai toimintojen sijoittumiseksi vesistöihin nähden.

Kuntakohtaisesti sovitaan viemäroimättömän haja-asutuksen jätevesien käsittelyn ja johtamisen valvontaan liittyvän vastuun ja yhteistyön järjestämisestä eri viranhaltijoiden (ympäristönsuojelusihteeri, rakennustarkastaja, terveystarkastaja) kesken.

Pidetään haja-asutuksen jätevesien johtamiseen ja käsittelyyn liittyvä neuvontatilaisuus, joka kohdennetaan erityisesti paikallisille suunnittelijoille, urakoitsijoille ja rakentajille. Tilaisuus käsittää teorian lisäksi myös käytännön neuvontaa rakennuspaikalla.

Kehitetään erilaisia kuntakohtaisia tukimuotoja, joiden avulla ohjataan jätevesien käsittelymenetelmien valintaa ja tehostetaan jätevesien käsittelyä.

8.8 Maatalous

Maatalouden vesiensuojelun edistämisessä panostetaan neuvontaan ja ohjaukseen. Neuvonta ja ohjaus suoritetaan yhteistyössä viranomaisten, maaseutujärjestöjen ja tuottajien kanssa hyödyntäen kaikkien erikoistietämystä. Neuvonnassa hyödynnetään maatilojen ympäristöhoitosuunnitelmien ja hajakuormitusselvitysten tuottamaa tila- ja vesistöaluekohtaista tietoa.

Kaikille toimintaa jatkaville maatiloille laaditaan tilakohtainen ympäristönhoidon suunnitelma.

Maatalouden vesiensuojelua edistäviin hankkeisiin saatavista avustuksista, niiden myöntämisperusteista ja hakemisesta, laaditaan kuntakohtaiset kattavat ja yksityiskohtaiset ohjeet. Maatalouden vesiensuojeluun suunnattua valtion rahoitustukea lisätään.

Maatalouden vesiensuojelun toteutumisen seuranta järjestetään kunta- ja vesistöaluekohtaisesti esim. perustettavan vesityöryhmän puitteissa. Seuranta voidaan järjestää esimerkiksi päivittämällä hajakuormitusselvitysten yhteydessä luotua rekisteriä.

Peltoviljely

Peltoviljelyn fosforikuormitusta vähennetään noin kolmanneksella. Samalla kiinto-ainehuuhtoumat, eroosio ja typpikuormitus vähenevät huomattavasti. Vesistöä kuormittavien aineiden (kiintoaine, kasvinravinteet ja torjunta-aineet) huuhtoutumista vesistöön vähennetään sekä viljelyteknisin toimin että jättämällä purojen, jokien ja järvien rantaan suojavyöhyke tai -kaista. Valtaojen varteen jätetään suojakaista tai piennar. Myös pelto-ojituksessa toteutetaan vesiensuojelutoimenpiteet, joilla vähennetään kuormituksen kulkeutumista vesistöön.

Toimenpiteet peltoviljelyn kuormituksen vähentämiseksi tulisi toteuttaa vuoteen 1995 mennessä.

Vesistökuormitusta vähentäviä viljelytekniisiä toimia ovat:

- peltojen peruskunnon ja kuivatustilan parantaminen (salaojituksen lisääminen)
- lannoitus suunnitelman tekeminen vuosittain. Suunnitelman tulee pohjautua vähintään viiden vuoden välein tehtyyn viljavuustutkimukseen. Lannoituksen suunnittelussa otetaan aina huomioon karjanlannan ravinnearvo
- maanmuokkauksen suorittaminen pääosin keväällä, siten että pelloista suurin osa on talviajan sängellä tai kasvillisuuden peittämänä

- kynnön suorittaminen vesistöjen läheisyydessä rannansuuntaisesti. Maanmuokkauksen keventäminen yleensä, etenkin rantapelloilla. Esimerkiksi muokkauskertoja harventamalla ja muokkausmenetelmiä uudistamalla
- väkilannoitteiden levittäminen sijoituslannoituksena ja ravinteiden hyötykäyttömahdollisuuksien parantaminen maaperän kalkituksella
- viherkesannoinnin suosiminen, erityisesti rantapelloilla
- turvepeltojen lannoitemäärästä vähennetään turpeen hajoamisen vapauttama typpimäärä ja estetään voimakkaan fosforikuormituksen uhka välttämällä tarkoin ylilannoitusta.

Muodostettavan suojakaistan tai -vyöhykkeen leveys riippuu maaperän laadusta ja pinnan kaltevuudesta. Järvien ja jokien rannoille muodostettavien suojavyöhykkeiden tulisi olla 5–20 metrin levyisiä. Suojakaista leveys valtaojien ja purojen varressa tulisi olla 1–5 metriä. Erityisolosuhteissa eroosion vähentäminen saattaa vaatia edellämainittuja leveämpiä suojakaistoja ja -vyöhykkeitä sekä mahdollisia muita toimenpiteitä. Suojavyöhykkeitä ja -kaistoja hoidetaan, esimerkiksi niittämällä.

Peltojen paikallisojituksessa toteutetaan toimenpiteitä, joilla vähennetään kiintoaineen ja ravinteiden pääsyä vesistöön. Tällaisia ovat edellä mainittujen pientareiden suojavyöhykkeiden lisäksi ojaverkostojen laskeutusaltaat ja ravinteita pidättävät kosteikot. Työnaikaista kiintoainehuuhtoumaa vähennetään tarvittaessa tilapäisin laskeutusaltain.

Torjunta-aineiden yliannostusta vältetään, torjunta-aineita käytetään vain tarpeen mukaisesti. Levitysvälineet huolletaan ja niiden kunto tarkistetaan määrävälein. Torjunnan tarvetta vähennetään viljelykierron ja kasvinvuorottelun avulla. Biologista torjunnan käyttöä lisätään.

Peruskuivatus: Peltoalueiden peruskuivatuksen vesiensuojelutoimenpiteillä vähennetään uomaeroosiota sekä pysäytetään ojituksen aiheuttaman ja pelloilta tulleen kiintoaineen pääsy vesistöön. Myös kasvinravinnekuormitusta voidaan vähentää. Peruskuivatus suunnitellaan maaperän laadun ja ojien maksimivirtauksen mukaan. Peruskuivatuksessa käytettäviä ojitusteknisiä toimenpiteitä ovat mm. pohjapato, putousporras, putkiojitus, toispuoleinen kaivu, massojen vaihto, luiskien kaltevuuden mitoittaminen maalajin ja virtauksen mukaisesti, luiskien nurmetus ja istutukset, uomien linjaus, laskeutusaltaat ja suojavyöhykkeet.

Valtaojien ja purojen perkauksissa hyödynnetään luonnolliset mahdollisuudet jättää sopiviin kohtiin kosteikkoja, joilla on sekä maisemallista arvoa että niillä voidaan vähentää kasvinravinnekuormitusta.

Karjatalous

Uusien lantaloiden ja virtsasäiliöiden tilavuudet mitoitetaan vesi- ja ympäristöhallituksen valvontaohjeen nro 61 mukaisesti vähintään 12 kuukauden varastointiajalle. Lantavarastojen laajentamiselle ympäristönsuojelullisesti kilpailukykyinen tekniikka hyväksytään vaihtoehtoiseksi menetelmäksi. Säiliötilavuutta varataan myös säilörehun puristenesteelle ja karjasuojan pesuvesille. Maitohuoneen pesuedet suositellaan johdettavaksi joko erillisen tai asuinrakennuksen viemärointijärjestelmän kautta maaperäkäsittelyyn.

Vanhojen karjasuojien lannanvarastointitilat saatetaan samalle tasolle, kuin mitä uusilta vaaditaan, mikäli toimintaa jatketaan vuoden 1995 jälkeen.

Lantalan ja virtsasäiliön tulee olla vesitiiviitä. Kuivalantalassa tulee olla vähintään 0,5 metrin korkuiset reunat ja saman korkuisen esteen muodostava ajoluiska. Lannanvarastointitiloihin ei saa päästää sadevesiä katolta. Erityisesti kuivalantalat suositellaan katettaviksi.

Varastointitilan riittämättömyydestä aiheutuvia haittoja vähennetään tilapäisesti sekoittamalla lietelanta turpeeseen. Käsittelyä voidaan edelleen tehostaa kompostoimalla.

Karjanlanta levitetään sulanmaan aikaan, mieluummin keväällä ja pyritään viljelytekniisesti käyttämään mahdollisimman tarkoin hyödyksi. Lanta mullataan heti levityksen jälkeen. Lannoitusmäärän perustana pidetään lannan fosforisisältöä (kalisisältöä), ylilannoitusta tulee välttää. Karjanlannan talvilevitystä ei sallita.

Kuivalantala on vesiensuojelun kannalta suositeltavampi kuin lietelantala.

Säilörehun puristeneste

Puristeneste otetaan talteen ja käytetään hyödyksi.

Muoviaumoja käytetään vain tilapäisratkaisuin, puristeneste kerätään muoviaumoistakin talteen. Aumoja ei perusteta vesistöjen tai ojien läheisyyteen, eikä useina vuosina samalle paikalle.

8.8.1 Erityispiirteet osa-alueittain

Jokialueet

Maatilojen hajakuormitusselvitys ja ympäristöhoitosuunnitelmat tehdään (teetetään) kaikille toimintaa jatkaville tiloille Vihannissa ja Merijärvellä.

Peltojen salaojitusta (peruskunnostusta) lisätään. Erityisesti Vihannin kunnan alueella, missä salaojituksen osuus on alle 20 % peltoalasta.

Lannoituksen suunnittelussa otetaan huomioon typpirikkaan ja fosforin huuhtoutumiselle herkän turvemaan suuri osuus peltoalasta, erityisesti Oulaisten kaupungin ja Merijärven kunnan alueella.

Maankuivatuksen aiheuttama happamuuden lisäys otetaan huomioon rannikon läheisyydessä alle 60 mpy olevilla happamilla sulfaattimailla. Poikkeuksellisen huonossa peruskuivatustilassa ja huonossa sarkaojituksessa olevilla happamilla sulfaattimailla sijaitsevilla pelloilla suositellaan aluksi sarkaojituksen kuntoonpanoa. Salaojitus toteutetaan 5–8 vuoden kuluttua peruskuivatuksesta.

Suurimmat järvet

Peltoviljelyn (maatalouden yleensä) kuormituksen vähentämiseen kiinnitetään erityistä huomiota Piipsjärven, Komujärven ja Vajusjärvien alueilla, joissa lähivaluma-alueen peltopinta-ala on suurempi kuin vesiala.

8.9 Metsätalous

Sovitaan metsätalouden vesiensuojeluyhteistyön tavoitteista ja menetelmistä metsälautakuntien, alueella toimivien metsäteollisuusyritysten ja metsähallinnon sekä paikallisten ja alueellisten vesiviranomaisten kesken. Keskeisiä asioita ovat metsäojituksiin, metsänlannoituksiin ja hakkuisiin liittyvien vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelun, toteutuksen, valvonnan ja seurannan järjestäminen kaikkia osapuolia tyydyttäväksi mutta ennen kaikkea vesiensuojelun kannalta toimivaksi kokonaisuudeksi. Tavoitteena on alueellisen metsätalouden vesiensuojelutoiminnan ja -valvonnan kehittäminen. Perustettava vesityöryhmä täydennettynä tätä asiaa koskien vesi- ja ympäristöpiirien edustajilla soveltuu hyvin työn vetäjäksi.

Vesistöhaittojen estämiseksi toteutetaan tarvittaessa normaalia mittavampia tai korkeatasoisempia vesiensuojeluratkaisuja, niiden rahoittamiseksi haetaan metsänparannuslain 10 § perusteella täysmääräistä avustusta valtiolta. Laajojen tai vesiensuojelun kannalta ongelmallisten hankkeiden vesistövaikutuksia seurataan järjestämällä velvoitetarkkailu.

Maanomistajille ja urakoitsijoille suunnattua suoraa metsätalouden vesiensuojeluneuvontaa ja -valistusta lisätään.

Metsäojitus

Metsäojituksen vesiensuojelusuositukset koskevat sekä uudisojitusta että kunnostusojitusta.

Laajat metsäojitushankkeet suunnitellaan kokonaisvaltaisesti ja lähivaluma-aluekohtaisesti ja toteutetaan tapauskohtaisen harkinnan mukaan jaksotettuna vähintään kahdelle vuodelle. Samoin menetellään kun samalla lähivaluma-alueella toteutetaan useita pienempiä hankkeita. Ojituksilla ei aiheuteta merkittävää muutosta järvien tai lampien valuntaan ja valuma-alueen kokoon.

Ojitussuunnitelmiin liitetään aina hankekohtainen vesiensuojelusuunnitelma. Ennen laajojen hankkeiden yksityiskohtaista suunnittelua tehdään ympäristövaikutusten arviointi -raportti vuonna 1993 voimaantulevan ympäristövaikutusten arviointi -lain (YVA -lain) mukaisesti.

Hankkeiden toteutuksessa tulee olla mukana riittävä asiantuntemus, jotta vesiensuojelutoimenpiteiden asianmukainen toteuttaminen voidaan turvata. Metsänparannuslain mahdollistama omatoiminen metsäojitus on tässä suhteessa selvä uhkatekijä.

Epätaloudellisesti ja ympäristön kannalta haitallisesti ojitetut suot jätetään kunnostusojittamatta ja mahdollisuuksien mukaan saatetaan luonnontilaisiksi. Kunnostusojitusten yhteydessä korjataan ojituksessa aiemmin tehtyjä vesiensuojelun kannalta huonoja ratkaisuja, esimerkiksi jättämällä suoraan vesistöön johtavat ojat kunnostamatta tai tukkimalla ne kokonaan.

Metsäojitusten vesiensuojelun valvontamenettelyä kehitetään niin, että vesiensuojeluviranomaisten näkemykset tulevat huomioonotetuiksi kaikkia eri ojittajatahoja koskien. Erityisesti kehitetään kunnan ympäristönsuojeluviranomaisten osallistumista ojitusten valvontaan. Esimerkkinä tästä on metsälautakuntien aloittama metsäojitussuunnitelmien

esittäminen ympäristöviranomaisille kunnissa ennen suunnitteluun kuuluvia maasto-käyntejä. Perusmenettelynä säilytetään edelleen metsäojituksista vesi- ja ympäristöpiireille tehtävät ennakoilmoitukset, joista vesi- ja ympäristöpiiri antaa lausunnot. Lausunnot ja niiden liitteinä ennakoilmoitukset lähetetään tiedoksi kunnan ympäristön-suojeluviranomaisille. Ympäristöviranomaiset tekevät metsäojitusten maastotarkastuksia. Metsäojitusten loppukokouksiin kutsutaan mukaan myös kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Metsäojituksessa noudatetaan seuraavia yleisperiaatteita:

- ojitusta ei uloteta vesistöön asti. Kokoomaojien purkupaikat vesistöön valitaan siten, että väliin voidaan jättää suojavyöhyke tai suotautumiskenttä
- ojakatkoin ja laskeutus- ja lietealtain tehostetaan suojavyöhykkeiden ja suotautumiskenttien toimintaa
- ojitukset eivät sisällä purojen perkausta
- laskeutusaltaiden mitoituksessa otetaan huomioon sekä ojitusalueen maaperän laatu että yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala
- sortumien välttämiseksi ojien luiskien kaltevuus sovitetaan maaperän laadun ja maksimivirtaaman mukaiseksi
- ojat linjataan maaston ja maaperän mukaisesti siten, että virtausnopeuden aiheuttama uomaerosio pysyy mahdollisimman pienenä. Jyrkillä rinteillä kaltevuuden suuntaista ojitusta vältetään. Virtausnopeutta pienennetään tarvittaessa lisäksi pohjapadoilla
- ojitus ajoitetaan kuivaan kauteen
- pohjavesialueet rajataan ojituksen ulkopuolelle, eikä kuivatusvesiä ei johdeta pohjavesialueelle.

Metsänlannoitus

Metsänlannoitus suoritetaan kesäisin, mahdollisimman kuivaan aikaan.

Lannoitteiden joutuminen metsäojiin ja vesistöihin estetään huolellisen suunnittelun ja aluekohtaisen levitysmenetelmien valinnan keinoin. Järvien ja pienvesistöjen luonnehtimilla alueilla vältetään lannoitteiden lento- ja puhallinlevitystä.

Ojitetuilla soilla ojien sivuille jätetään lannoittamaton suojakaista. Levitystasaisuutta ja -tarkkuutta valvotaan säännöllisesti.

Turvemailla käytetään lannoitteita, joissa ei ole lainkaan vesiliukoista fosforia.

Pohjavesialueet rajataan typpilannoituksen ulkopuolelle.

Metsänuudistaminen, avohakkuu ja maanmuokkaus

Päätehakkuissa jätetään vesistöjen varteen hakkaamaton suojakaista. Suojakaista voidaan hakata myöhemmin hakkuualueen taimikon vakiinnuttua tai suojakaista metsä voidaan uudistaa luontaisesti. Suojakaistan maaperää ei muokata.

Puunkorjuussa ja maanmuokkauksessa suositaan eroosion minimoimiseksi vesistöjen läheisyydessä kevyitä menetelmiä, etenkin eroosioherkillä alueilla ja rinteillä.

Suuret päätehakkuaalat jaetaan pienialaisiksi, ja hakkuut porrastetaan useiden vuosien ajalle.

Yhtenäistä maanmuokkausjälkeä ei tehdä vesistöön tai ojaan laskevilla rinteillä kaltevuuden suuntaisina siten, että muokkausjälki voi johtaa vesiä.

Metsäkoneiden aiheuttamaa eroosiota pienennetään puunkuljetuksen reitinvalinnalla ja ajoittamalla työskentely kuivaan kauteen tai talviaikaan.

Vesakon- ja heinäkasvien torjunta tehdään mahdollisuuksien mukaan mekaanisin menetelmin, etenkin arvokkaiden pienvesien ja purojen läheisyydessä.

Metsänuudistamisella ei muuteta suojelualueiden luonnetta tai suojelutarkoitusta.

Maisemallisesti, luonnonsuojelullisesti ja kalastollisesti arvokkaiden järvien, lampien, jokien, purojen ja lähteiden varten jätetään suojaava puustoinen kaista.

8.9.1 Erityispiirteet osa-alueittain

Oulainen – meri

Mikäli epäillään alueella sijaitsevan happamia sulfaattimaita, tulee niiden määrä ja sijainti selvittää ojitussuunnitelmien yhteydessä.

Mikäli ojituksen aiheuttama vesistöhaittojen uhka on ilmeinen ja kuivatusvesiä ei pystytä riittävästi neutraloimaan, jätetään happamat sulfaattimaat ojituksen ulkopuolelle. Myöskään kunnostusojitusta ei tehdä alueilla, joissa on todettu ojituksen aiemmin aiheuttaneen selvää vesistön happamoitumista mahdollisten happamien sulfaattimaiden vuoksi. Sulfaattimaiden kuivatuksessa sovelletaan pelto-ointukselle asetettuja vaatimuksia happamilla sulfaattimailla.

8.10 Muu kuormituksen vähentäminen

Taajamien valumavedet

Keskustan kaava-alueella valumavedet johdetaan vesistöön erillisen sadevesiviemärin kautta. Taajamien reuna-alueilla ja asuinkerrostaloalueilla suositetaan valumavesien luonnonmukaisia johtamisreittejä ja imeyttämistä maahan.

Erillislaitokset

Erillislaitokset liitetään yleiseen viemäriin, mikäli se on taloudellisesti kohtuullista. Uusien laitosten sijoittumista ohjataan viemäröidyille alueille.

Yleiseen viemäröintiin liitetyn teollisuuden, pienteollisuuden, huoltamoiden, yms. jätevesien esikäsittelyä tehostetaan siten, että viemärlaitoksen toiminnalle haitalliset satunnaispäästöt poistuvat.

8.11 Voimatalous ja säännöstely

Lyhytaikaissäännöstely

Kokkolan ja Oulun vesi- ja ympäristöpiirien ja säännöstelyn toteuttajan, Revon Sähkö Oy:n kesken selvitetään Pyhäjoen yläosan voimalaitosten:

- vuorokausisäännöstelyn tarve
- vuorokausisäännöstelyn vähentämismahdollisuudet ja säännöstelyn vähentämisen toteuttaminen.

Pyhäjärvi

Pyhäjärven säännöstelyä toteutetaan *nykyisten lupaehtojen rajoissa* siten, että takaisinvirtaus Tikkalansalmessa on mahdollisimman vähäistä. Tämä toteutetaan juoksuttamalla vettä järven luusuasta myös tulva-aikana, ei kuitenkaan tulvahuipun päälle. Järven vedenpinta pidetään keväällä mahdollisimman korkealla.

Haapajärvi

Haapajärven säännöstelylupaehtojen muuttamista koskevaan vuoden 1995 loppuun mennessä tehtävään hakemukseen liitetään siihen mennessä saatuihin kokemuksiin perustuva, kaikki etupiirit huomioon ottava säännöstelysuunnitelma.

8.12 Virkistyskäyttö

Toimenpiteet, jotka yhdessä vedenlaatua parantavien toimenpiteiden kanssa lisäävät Pyhäjoen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Kalastus:

- jatketaan kalojen istutuksia
- palautetaan pysyvä rapukanta
- jatketaan joen kalataloudellista kunnostusta. Kunnostus sisältää perattujen koskien kunnostamista ja kalojen nousumahdollisuuksien parantamista
- yhtenäistetään kalastuslupamenettelyä ja lisätään eri kalastuskuntien välistä yhteistyötä.

Veneily ja ulkoilu:

- melontareitin ja siihen liittyvien rantautumispaikkojen suunnittelu ja toteuttaminen
- Pyhäjärven venereittisuunnitelman toteuttaminen ja siihen liittyvien rantautumispaikkojen rakentaminen
- Venetpalon kuivan uoman vesittäminen
- Vihannin kuivattujen järvien (Saarelanjärvi ja Rantasenjärvi) ja Lahdenlammen kunnostaminen tehtyjen suunnitelmien mukaan
- Haapaveden Haapajärven, Piipsjärven, Likalanjärven ja Isojärven kunnostaminen.

8.13 Suojelu

Pyhäjokialueen luonnonsuojelullisesti arvokkaita alueita hoidetaan siten, että niiden suojelutarkoituksen mukainen luonnontila säilyy. Luonnonsuojelun edellyttämiä toimenpiteitä ja aiheuttamia rajoituksia Pyhäjokialueen maankäytölle ovat mm.:

- valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvia järviä hoidetaan siten, että niiden luonne lintuvetenä säilyy
- valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman järvien ja arvokkaiksi inventoitujen pienvesien valuma-alueelle ei laajenneta vesistöä kuormittavaa toimintaa
- myös muiden arvokkaiksi pienvesiksi ilmoitettujen tai muutoin todettujen kohteiden huomioonottaminen vesistöä kuormittavia toimia (maa- ja metsätalous, turvetuotanto) suunniteltaessa.

Uuden asutuksen sijoittumisessa noudatetaan maisematyyppin mukaista perinteistä sijoittumisperiaatteita. Maisemallinen kokonaisuus turvataan kaavoituksellisin keinoin.

9 YHTEENVETO

Tausta

Pyhäjoen vesiensuojelun yleissuunnitelman tavoitteena on vesistön tilan (veden laadun) parantaminen tai vähintään säilyttäminen nykyisellä tasolla, siten että se mahdollistaa vesistön käyttömahdollisuuksien, erityisesti virkistyskäyttö ja kalatalouskäyttömahdollisuuksien turvaamisen ja parantamisen. Vesiensuojelun yleistavoitteiden asettamisessa ja kehittämistarpeiden määrittelyssä oli keskeisenä tietolähteenä haastattelututkimus arvot ja asenteet Pyhäjoen vesiensuojelun suunnittelussa. Vesistöä muuttavan toiminnan vesistövaikutuksia selvitettiin olemassaolevien tietojen ja suunnitelmaa varten tehtyjen erillisselvitysten perusteella. Em. selvitykset olivat lähtökohtina suunniteltaessa kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä, laskettaessa niistä aiheutuvia kustannuksia ja etsittäessä keinoja vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamiseksi.

Vesiensuojelusuunnittelua ohjasi Pyhäjokialueen neuvottelukunta, jossa ovat edustettuna vesistön eri käyttäjätahot. Pyhäjoen vesiensuojelun yleissuunnitelman suunnittelutyöryhmän muodostivat Pyhäjokilaakson kuntien sekä Oulun ja Kokkolan vesi- ja ympäristöpiirien edustajat. Suunnittelutyöryhmän järjestäytymiskokous pidettiin lokakuussa 1991. Suunnitteluun liittyvien erillisselvitysten laatiminen aloitettiin vuonna 1991.

Vesistön tila

Vesistön yleiskäyttökelpoisuutta kuvataan vesi- ja ympäristöhallituksen esittämän yleiskäyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti. Itse Pyhäjoen yleiskäyttökelpoisuus on joen yläosalla Pyhäjärven luusuasta Kärämäenjoen laskukohtaan hyvä, ja sen alapuolella tyydyttävä. Suurimpien sivu-uomien, Piipsanjoki ja Kärämäenjoki, yleiskäyttökelpoisuus on pääosin välttävä. Sivuuomien yläosalla käyttökelpoisuusluokitus on tyydyttävä paikoin hyvä. Piipsanjokeen laskevan Vihanninjoen yleisluokka on aivan joen latvaosia lukuunottamatta huono. Vesistöalueen pienemmät sivu-uomat sijoittuvat yleiskäyttökelpoisuusluokkaan tyydyttävä tai ajoittain jopa huono. Pyhäjärven yleiskäyttökelpoisuus on erinomainen, lukuunottamatta tyydyttäväksi luokiteltua järven pohjoisosaa. Vesistö-

alueen muiden suurien järvien yleiskäyttökelpoisuus vaihtelee välttävästä hyvään, ollen useimmiten tyydyttävä. Pyhäjoen edustan merialueen yleiskäyttökelpoisuusluokitus on hyvä.

Vesistön kokonaisfosforikuormituksesta noin 13 prosenttia ja kokonaistypikuormituksesta noin 11 prosenttia tulee kesäaikana. Kuormitus jakautuu suurimpien kuormittajien kesken seuraavasti:

Kuormittaja	Koko vuosi		Kesäaika	
	Fosfori	Typpi	Fosfori	Typpi
Maatalous	72 %	68 %	52 %	31 %
Haja-asutus ja loma-asutus	9 %	3 %	18 %	6 %
Metsätalous	6 %	2 %	6 %	3 %
Viemäröinti ja teollisuus	4 %	11 %	8 %	25 %
Turvetuotanto	3 %	4 %	7 %	10 %

Kiintoainekuormitus on pääosin (85 %) peräisin peltoviljelystä. Metsätalouden osuus (ojitus, avohakkuut) on noin 11 prosenttia. Turvetuotannon ja taajamien valumavesien osuudet ovat noin 3 %. Turvetuotannon merkitystä tosin lisää sen merkittävästi muuta kiintoainekuormitusta suurempi liettävä vaikutus.

Vesiensuojeluongelmat

Kotitarve- ja virkistyskalastusta pidetään merkittävimpänä vesistön käyttömuotona. Seuraavaksi, vain tärkeimmät mainittuna, tulevat järjestyksessä asuminen rannalla, luonnonsuojelu ja uinti.

Pyhäjokialueen väestö kokee suurimmaksi kuormittajaksi turvetuotannon. Maa- ja metsätalouden ja kaivostuotannon tullessa seuraavina. Pyhäsalmeella, alueen muista kunnista poiketen, suurimpana kuormittajana pidettiin kaivostuotantoa sekä metsä- ja maataloutta ennen turvetuotantoa.

Vesistön tilan suurimpina ongelmina pidetään;

- 1) Veden korkeusvaihteluja
- 2) Pohjan liettymistä
- 3) Sameus- ja värihaittoja
- 4) Vesikasvillisuutta
- 5) Hygienisiä haittoja
- 6) Haju- makuhaittoja
- 7) Likaavia ja myrkyllisiä aineita
- 8) Leväesiintymiä
- 9) Kalojen makuvirheitä

Vesistön käyttömuodoista haluttiin lisättävän luonnon- ja maisemansuojelua, uintimahdollisuuksia sekä matkailua ja retkeilyä ja vähennettävän voimatalouskäyttöä. Virkistyskalastukseen liittyen myös kalojen elinmahdollisuuksien parantamista pidetään tärkeänä.

Vesistön tilan tavoitteet

Vesiensuojelun yleissuunnitelman tavoitteeksi asetettiin vesistön tilan parantaminen osa-alueittain siten, että se vaikuttaa merkittävästi vesistön kalavesi- ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Vesiensuojelun edistäminen

Vesiensuojelun edistämiseksi esitetään Pyhäjokialueelle perustettavaksi pyhäjokialueen neuvottelukunnan alaisuuteen vesityöryhmä. Työryhmä ideoi ja suunnittelee vesiensuojelun edistämiseen liittyviä alueellisia toimia ja seuraa vesiensuojelun kehittymistä koko Pyhäjokialueella.

Yhteistyötä vesiensuojelussa lisätään sekä kunnan sisällä että jokilaakson kuntien välillä. Vesiensuojelu otetaan läpäisyperiaatteella mukaan kaikkeen kunnalliseen suunnitteluun ja päätöksentekoon. Asukkaat aktivoidaan omatoimiseen vesiensuojeluun. Järjestetään vesiensuojeluun liittyviä ajankohtaisia teematilaisuuksia ja vesistön tilasta ja siinä tapahtuneista muutoksista tiedotetaan säännöllisesti.

Pyhäjokialueelle kehitetään vesi- ja ympäristöpiirien johdolla yhtenäinen ympäristön seurantaohjelma.

Taajamat

Taajamien jätevedenpuhdistamoilta edellytetään vähintään 90 prosentin puhdistustehoa orgaanisten aineiden ja fosforin suhteen. Vastaanottavan vesistön tilasta riippuen edellytetään tarvittaessa jätevesien nitrifiointia eli ammoniumtypen hapettamista nitraattitypeksi. Taajamien viemäröinnin tulee kattaa mahdollisimman tarkasti myös taajamien reuna-alueet. Ohjuoksutusten estämiseksi kunnostetaan taajamien viemäriverkostoa. Haja-asutus-, ym. alueiden sako- ja umpikaivolietteiden vastaanotto ja asianmukainen käsittely järjestetään jätevedenpuhdistamoilla. Jätevedenpuhdistamoilla syntyvä liete käytetään kokonaisuudessaan hyödyksi. Lietteen käsittelyä ja hyötykäyttöä varten laaditaan puhdistamokohtaiset suunnitelmat.

Teollisuus

Kaivostoiminnan vesiensuojelua Pyhäsalmissa tulee tehostaa merkittävästi mm. prosessivesien kierrätyksellä ja huolehtimalla ettei jätealtaan pH laske alle 6. Kaivoksen jätevesien kulkeutuminen Tikkalansalmessa Kirkkoselälle päin tulee minimoida. Toimintansa keväällä 1992 lopettaneen Vihannin kaivoksen jätealueen vesistökuormituksen seuranta jatketaan. Imatran Voima Oy:n Haapaveden turvevoimalan lämpökuorman vaikutuksia Haapajärveen seurataan.

Turvetuotanto

Kaikkien turvetuotantoalueiden tulee täyttää turvetuotantoalueille asetettu vesiensuojelun perustaso. Pyhäjoen pääuomaan vaikuttaville ja turvetuotannon keskittymäalueilla sijaitseville turvetuotantosoille vaaditaan pääsääntöisesti vesioikeuden lupa. Uusille turvetuotantosoille tulee jo suunnitteluvaiheessa varata riittävät alueet valumavesien käsittelyyn, esim. pintavalutuksen avulla. Uusia kehitteillä olevia valumavesien käsittelymenetelmiä tulee soveltaa ja ottaa käyttöön heti, kun niiden toimivuudesta saadaan riittävästi tietoa. Tuotantokuntoinen ja tuotantoon kunnostettu pinta-ala tulee pitää

mahdollisimman pienenä. Turvetuotannon sijoittumista arvokkaiden pienvesien ja valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvien vesistöjen vaikutusalueelle sekä pohjavesialueille tulee välttää.

Haja-asutus ja loma-asutus

Haja-asutuksen jätevesien johtamisen ja käsittelyn perusratkaisu on maaperäkäsittely. Pyhäjokialueen kuntien jätevesien maahanimetykseen soveltuvat alueet tulee kartoittaa. Maaperäkäsittelyä edellytetään sekä uusilta että peruskorjattavilta rakennuksilta. Viemäröinnin ulkopuolisen asutuksen jätevesien käsittelyn taso tulee selvittää. Kartoituksen yhteydessä annetaan kiinteistökohtaisia suosituksia jätevesien käsittelystä. Myönnettäessä haja-asutuksen vedenhankintaan vesiensuojeluavustusta edellytetään samalla myös jätevesien käsittelyn kuntoonpanoa, ts. jätevesien maaperäkäsittelyä. Vesihuoltoon liitetyn loma-asutuksen jätevesien käsittely saatetaan vähintään samalle tasolle kuin kiinteän asutuksen.

Jätevesien johtamisesta pyydetään ympäristölautakunnan tai sen tehtäviä hoitavan lautakunnan lausunto (tarvittaessa vesilain mukainen lupa).

Kiirehditään erityisesti alle 100 metrin etäisyydellä vesistöstä olevien asuinrakennusten jätevesien käsittelyn kuntoonpanoa.

Kaavoituksen avulla ohjataan haja-asutuksen sijoittumista viemäröidyille, viemäröitäville tai jätevesien maaperäkäsittelyn kannalta edullisille alueille. Kaavoituksen avulla ohjataan lisäksi jätevesien käsittelymenetelmien valintaa paikallisesti. Osa-yleiskaavaan (yleiskaavaan) liitetään vesiensuojelun kannalta tarpeellisia määräyksiä. Sovitaan kuntakohtaisesti viemäröimättömän haja-asutuksen jätevesien käsittelyn ja johtamisen valvontaan liittyvän vastuun ja yhteistyön järjestämisestä eri viranhaltijoiden kesken.

Maatalous

Maatalouden vesiensuojelun edistämisessä panostetaan neuvontaan ja ohjaukseen. Kaikille toimintaa jatkaville maatiloille laaditaan tilakohtainen ympäristönhoidon suunnitelma.

Maatalouden vesiensuojeluun suunnattua valtion rahoitustukea tulisi lisätä.

Peltoviljelyn fosforikuormitusta tulee vähentää kolmanneksella. Samalla myös kiintoainehuuhtoumat, eroosio ja typpikuormitus vähenevät huomattavasti. Kuormituksen vähentäminen toteutetaan pääosin vapaaehtoisin viljelyteknisin toimin ja muodostamalla vesistöjen ja ojien varteen suojakaistoja ja -vyöhykkeitä. Peltoalueiden peruskuivatuksessa ja paikallisojituksessa toteutetaan siten, että kiintoaineen kulkeutuminen vesistöön minimoidaan. Peltoviljelyn (maatalouden yleensä) kuormituksen vähentämiseen kiinnitetään erityistä huomiota niiden järvien alueilla, joissa lähivaluma-alueen peltopinta-ala on suurempi kuin vesiala. Toimenpiteet peltoviljelyn kuormituksen vähentämiseksi tulisi toteuttaa vuoteen 1995 mennessä.

Uudet lantalat ja virtsasäiliöt mitoitetaan vähintään 12 kuukauden varastointiaikaa vastaavaksi. Vanhojen karjasuojien lannanvarastointitilat saatetaan samalle tasolle, kuin mitä uusilta vaaditaan. Karjanlanta levitetään mieluiten keväällä ja mullataan heti levityksen jälkeen. Talvilevitystä ei sallita. Levitysmäärän perustana pidetään lannan fosforisisältöä. Lanta käytetään viljelyteknisesti mahdollisimman tarkoin hyödyksi.

Säilörehun puristeneste otetaan talteen ja käytetään hyödyksi. Aumoja käytetään vain tilapäisratkaisuin. Niitä ei perusteta vesistöjen ja ojien läheisyyteen eikä useina vuosina samalle paikalle.

Metsätalous

Metsätalouden vesiensuojeluyhteistyön tavoitteista ja menetelmistä sovitaan metsälautakuntien, alueella toimivien metsäteollisuusyritysten ja metsähallinnon sekä paikallisten ja alueellisten vesiviranomaisten kesken. Tavoitteena on alueellisen metsätalouden vesiensuojelutoiminnan ja -valvonnan kehittäminen. Perustettava vesityöryhmä, täydennettynä tätä asiaa koskien vesi- ja ympäristöpiirien edustajilla soveltuu hyvin työn vetäjäksi.

Vesiensuojelun vaatimiin normaalia mittavampiin tai korkeatasoisempiin vesiensuojelutoimenpiteisiin haetaan metsänparannuslain mukaista täysimääräistä rahoitusta. Maanomistajille ja urakoitsijoille suunnattua suoraa metsätalouden vesiensuojeluneuvontaa ja -valistusta lisätään.

Ojitussuunnitelmiin liitetään aina hankekohtainen vesiensuojelusuunnitelma. Metsäojitushankkeet suunnitellaan kokonaisvaltaisesti ja lähivaluma-aluekohtaisesti ja toteutetaan tapauskohtaisen harkinnan mukaan jaksotettuna. Kunnostusojitusten yhteydessä korjataan ojituksessa aiemmin tehtyjä vesiensuojelun kannalta huonoja ratkaisuja. Mikäli epäillään alueella sijaitsevan happamia sulfaattimaita, tulee niiden määrä ja sijainti selvittää ojitussuunnitelmien yhteydessä. Metsäojitusten vesiensuojelun valvontamenetelyä kehitetään niin, että vesiensuojeluviranomaisten näkemykset tulevat huomioonotetuiksi kaikkia eri ojitajatahoja koskien. Erityisesti kehitetään kunnan ympäristönsuojeluviranomaisten osallistumista ojitusten valvontaan. Ympäristöviranomaiset tekevät metsäojitusten maastotarkastuksia. Metsäojitusten loppukokouksiin kutsutaan mukaan myös kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Lannoitteiden joutuminen metsäojiin ja vesistöihin estetään huolellisen suunnittelun ja aluekohtaisen levitysmenetelmien valinnan ja lannoittamattomien suojakaistojen keinoin. Turvemailla käytetään lannoitteita, joissa ei ole lainkaan vesiliukoista fosforia. Pohja-vesialueet rajataan typpilannoituksen ulkopuolelle.

Päättehakkuissa otetaan huomioon vesiensuojelunäkökohdat mm. seuraavin keinoin:

- suojakaistojen avulla
- porrastamalla suuret päätihakkuualat ajallisesti
- pienentämällä eroosiota ojitus- ja maanmuokkausteknisin keinoin
- suosimalla mekaanista vesakon- ja heinäkavien torjuntaa kemiallisen torjunnan kustannuksella.

Metsänuudistamisella ei muuteta luonnonsuojelullisesti, maisemallisesti tai kalastollisesti arvokkaiden vesistöjen luonnetta.

Voimatalous ja säännöstely

Pyhäjoen yläosan voimalaitosten lyhytaikaissäännöstelyn tarve ja mahdollisuudet kesäaikaisen lyhytaikaissäännöstelyn vähentämiseksi selvitetään.

Pyhäjärven säännöstelyä toteutetaan nykyisten lupaehtojen rajoissa siten, että takaisinvirtaus Tikkalansalmessa on mahdollisimman vähäistä.

Kokemuksiin perustuva, kaikki etupiirit huomioon ottava säännöstelysuunnitelma liitetään vuoden 1995 loppuun mennessä tehtävään Haapajärven säännöstelylupaehdojen muuttamista koskevaan hakemukseen.

Muu toiminta

Turkistarhauksen vesiensuojelussa kiinnitetään huomiota tarha-alueen hoitoon ja kunnostukseen. Uusien turkistarhojen sijoittumista tulee ohjata vesiensuojelun kannalta edullisiin paikkoihin.

Jätehuoltoa tehostetaan perustamalla alueellisia jätteidenkäsittelylaitoksia ja vähentämällä nykyisten kaatopaikkojen lukumäärää. Kaikki kaatopaikat saatetaan valvotuiksi ja niiden hoitoa tehostetaan.

Pyhäjokialueen virkistyskäyttöä lisätään suurin konkreettisin toimin kalastus-, sekä ulkoilu- ja retkeilymahdollisuuksia parantamalla ja maiseman ja luonnonsuojelua lisäämällä. Edellämainitut toimet yhdessä vesistön veden laadun paranemisen kanssa laajentavat vesistön käyttömahdollisuuksia merkittävästi.

KIRJALLISUUS

- Ahtiainen, M. 1988. Effects of forest clear-cutting and forestry drainage on water quality in the Nurmes-study. Symposium on the hydrology of wetlands in temperate and cold regions. Vol. 1. Joensuu, Finland 6-8 June 1988. Suomen Akatemian julkaisuja 4/1988, pl. 208-219.
- Ahtiainen, M. 1990. Avohakkuun ja metsäojituksen vaikutukset purovesien laatuun. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 122 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja -sarja A nro 45. ISBN 951-47-3631-1, ISSN 0786-9592.
- Assmuth, T., Poutanen, H., Strandberg, T., Melanen, M., Penttilä, S. ja Kirsti, K. 1990. Kaatopaikkojen ongelmajätteiden ympäristövaikutukset. Riskikaatopaikkatutkimuksen pääraportti. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 211 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja -sarja A nro 67. ISBN 951-47-4281-8, ISSN 0786-9592.
- Forsberg, C., Ryding, S.-D., Claesson, A. & Forsberg, Å. 1978. Water chemical analyses and/or algal assay. Sewage effluent and polluted lake water studies. Mitt. Internat. Verein. Limnol. 21, 352-363.
- Forsberg and Ryding, 1980. Eutrophication parametres and trophic states indices in 30 Swedish wastereceiving lakes. Arch. Hydrobiol. 89, 189-207.
- Hakulinen, M. 1978. Pyhäjoen virtauksista. Helsinki, teknillinen korkeakoulu, Diplomityö.
- Heikkinen, S. 1992. Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventointi vuosina 1990 - 1992 Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueella, loppuraportti. Oulu, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 22 s., 8 liitettä, 3 karttaliitettä. Moniste.
- Heino, S., Puustinen, M., Majjala, T. ja Latostenmaa, H. 1992. Vesistökuormituksen vähentäminen peltojen peruskuivatuksessa. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 66 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 406. ISBN 951-47-5610X, ISSN 0783-3288.
- Heinonen, P. ja Hongell, H. 1985. Perifytonkasvustojen käyttö rehevöitymisen ja eräiden metallien seurannassa Pyhäjoen vesistöalueella. Helsinki, vesihallitus. 37 s. Vesihallituksen monistesarja nro 333. ISBN 951-46-8421-4, ISSN 0358-7169.
- Helin, J. 1982. Turkistarhojen aiheuttama ainekuormitus pinta- ja pohjavesiin. Helsinki, vesihallitus. 176 s. Vesihallituksen monistesarja nro 140.
- Huhmarniemi, A., Palomäki, R., Koskenniemi, E. ja Niemi, A. 1985. Säännöstelyn vaikutukset kalastoon ja rantojen pohjaeläimistöön Oulun läänin Pyhäjärvessä. Jyväskylä, Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. 65 s. Moniste.
- Huovila, J. ja Tolonen, R. 1986. Alueellinen kalataloussuunnittelu Pohjanmaalla. Osa II: Pohjanmaan jokivesistöjen kalatalouden kehittämisen suunnitelma. Oulu. Oulun yliopiston perämeren tutkimusaseman monisteita nro 18. ISBN 951-42-2223-7, ISSN 0781-3414.

- Jaakkonen, S., Jaako, M. ja Seppälä, M. 1992. Saastuneiden maa-alueiden kartoitus Oulun vesi- ja ympäristöpiirissä, SAMASE-Projekti. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 37 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 373. ISBN 951-47-5576-6, ISSN 0783-3288.
- Jutila, E. ym. 1988. Lohen ja meritaimenen istutuskokeilut Pyhäjoessa. Pyhäjoki-symposium I. toim. Aitto-oja, J. ja Nurmela, T. Oulainen s. 123 – 130. Moniste.
- Joensuu, S. ja Kokkonen, J. 1992. Metsätalouden vesiensuojelu. Helsinki, Metsäkeskus Tapio. 32 s. ISBN 951-96151-4-8.
- Järvinen, O. 1986. Laskeuman laatu Suomessa 1971 – 1982. Helsinki, vesihallitus. 142 s. Vesihallituksen monistesarja nro 408. ISBN 951-46-9357-4, ISSN 0358-7169.
- Kemppainen, E. 1992. Turpeen hyväksikäytön mahdollisuudet. Julk.: Suuri lantaseminaari, 20.2.1992 Hotelli Pasila. Maaseutukeskusten liitto.
- Kerätär, K. 1990. Piipsjärven veden laadun tarkkailu v. 1989. Oulu, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 26 s. Moniste.
- Kähkönen, E.-L. 1992. Oulun läänin yhdyskuntajätekaatopaikkojen ympäristögeologiaa. Oulu, Oulun yliopisto, geologian laitos. Pro gradu -tutkielma.
- Laine, A. ja Heikkinen, K. 1991. Turvetuotannon kalastovaikutukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 59 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A 82. ISBN 951-47-4728-3, ISSN 0786-9592.
- Lakso, E. 1991. Parkkimanjärven ja -joen järjestely. Kokkola, Lakson Vesi Oy. Moniste.
- Leiviskä, P. 1992. Pyhäjoen virtaamat säännöstelyajanjaksolla 1961 – 1989. Kokkola, Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri. 24 s., 7 liitettä. Moniste.
- Leppäjärvi, R. (toim.) 1990. Hydrologinen vuosikirja 1984-1986. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 235 s. ISBN 951-47-4282-6, ISBN 0356-4053.
- Leppäjärvi, R. (toim.) 1991. Hydrologinen vuosikirja 1987-1988. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 207 s. ISBN 951-47-4734-8, ISBN 0356-4053.
- Lääkintöhallitus. 1979. Lääkintöhallituksen ohjekirje: Turkistarhojen sijoittamista ja sen hygieenisia järjestelyjä koskevat ohjeet. Helsinki 5 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1992. Maatalous ja vesien tila. Maveron loppuraportti. Rekolainen, S., Kauppi, L. ja Turtola, E. Luonnonvarajulkaisuja 15. Luonnonvarainneuvosto. Helsinki. 61 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1993. Yleiskirje, 8.2.1993, Dnro 711/01793. Maaseutuelinkeinolain mukaisten lainojen ja avustusten myöntäminen vuonna 1993. Maa- ja metsätalousministeriö, maaseudun kehittämisosasto. Helsinki. 9 s.
- Maatilahallitus. 1991. Maatilahallitus, rakentamisohjeet, rakennuskustannukset; MRO E2. Helsinki.

- Mansikkaniemi, H. 1982. Maaperän eroosio intensiivisesti viljellyillä alueilla Lounais-Suomessa. Turku, Turun yliopiston maantieteen laitoksen monisteita nro 3. 75 s.
- Marja-aho, J. ja Koskinen, K. 1989. Turvetuotannon vesistövaikutukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 278 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 36. ISBN 951-47-2590-5, ISSN 0783-327X.
- Melanen, M. 1980. Taajamien hule- ja sulamisvedet. I osa: Laadun tarkastelu. Helsinki, vesihallitus. 138 s. Vesihallituksen tiedotus 197. ISBN 951-46-4971-0, ISSN 0355-0745.
- Melanen, M. 1981. Quality of runoff water in urban areas. Publications of the Water Research Institute, National Board of Waters, Finland, No. 42. p. 123-190. ISBN 951-46-6066-8, ISSN 0355-0982.
- Metsähallitus. 1993. Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus. 112 s. ISBN 951-47-7069-2.
- Metsäkeskus Tapio ja vesi- ja ympäristöhallitus 1991. Yhteistyötä tiivistetään metsäojituksen ympäristöhaittojen vähentämiseksi. 2 s. Yhteinen tiedote 2.9.1991.
- Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta. 1988. Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö. Helsinki, maa- ja metsätalousministeriö. 344 s. Komiteamietintö 1987:62. ISBN 951-47-1208-0, ISSN 0356-9470.
- Mustonen, S. 1963. Kesäsateiden aiheuttamasta valunnasta. Helsinki, 105 s. Maataloushallituksen insinööriosasto, maa- ja vesiteknillinen tutkimustoimisto. Tiedotus 3/1963.
- Oulun maatalouskeskus. 1990. Maatilatalouden kuntatilasto 1990. Oulu. 80 s. Oulun maatalouskeskuksen julkaisuja 1990.
- Oulun lääninhallitus. 1990. Oulun läänin suojelukohteet. Oulu, Oulun lääninhallitus, ympäristönsuojelutoimisto. Moniste.
- Oulun vesi- ja ympäristöpiiri 1990. Haapaveden seudun turvetuotantosoiden kuntoonpanon yleissuunnitelma. Oulu. 252 s, 11 liitettä. Moniste.
- Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 1991. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelma. 15 s. Oulu. Moniste.
- Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 1992. Oulun vesi- ja ympäristöpiirin turvetuotannon vesiensuojeluohjelman jatko-osa. 60 s., 13 liitettä. Oulu. Moniste.
- Palko, J., Merilä, E. & Heino, S. 1988. Maankuivatuksen suunnittelu happamilla sulfaattimailla. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 61 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja nro 21. ISBN 951-47-1806-2, ISSN 0783-327X.
- Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto. 1988. Ohjeita maaseudulle rakentaville Pyhäjokialueella. Oulu. 29 s. Julkaisusarja A:89. ISBN 951-9328-09-2, ISSN 0357-7945.
- Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto. 1990. Pohjois-Pohjanmaan seutukaava. Oulu. 109 s. Seutukaavan selostus. Liittovaltuusto hyväksynyt 10.10 1990.

- Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto, 1991. Pyhäjoen yhteistarkkailun tulokset v. 1990, osa I: käyttö- ja kuormitustarkkailu. Oulu. 44 s, 14 liitettä. Moniste.
- Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto, 1991b. Pyhäjoen yhteistarkkailu 1990, osa II: vesistö tarkkailu. Oulu. 56 s, 24 liitettä. Moniste.
- Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto, 1991c. Pyhäjoen yhteistarkkailu 1991. Ennakkotulokset.
- Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto, 1992. Pyhäjoen yhteistarkkailun tulokset v. 1991, osa I: käyttö- ja kuormitustarkkailu. Oulu. 56 s, 14 liitettä. Moniste.
- Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto, 1992b. Piipsannevan veden laatu ja kuormitus 1988 – 1991. Oulu. 6 s, 12 liitettä. Moniste.
- Rekolainen, S ja Kauppi, L. 1990. Maatalouden aiheuttama fosfori- ja typpikuorma vesistöihin. Vesitalous 1/1990:17–18.
- Sallantaus, T. 1986. Soiden metsä- ja turvetalouden vesistövaikutukset – kirjallisuuskatsaus. Helsinki ,maa- ja metsätalousministeriö. 203 s. Luonnonvarajulkaisuja 11. ISBN 951-46-9524-0, ISSN 0782-8993.
- Santala, E. 1990. Pienet jäteveden maapuhdistamot. Ohjeita 1 – 10 talouden jätevesien maaperäkäsittelystä. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 117 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja –sarja B nro 1. ISBN 951-47-3064-X, ISSN 0786-9606.
- Tanninen, R. 1992. Arvot ja asenteet Pyhäjoen vesiensuojelun suunnittelussa. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 79 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja –sarja A 99. ISBN 951-47-5718-1, ISSN 0786-9592.
- Törttö, H. 1991. Peruskuivatushankkeiden seurantajärjestelmä. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 128 s, 13 liitettä. Vesi- ja ympäristöhallinnon monistesarja nro 303. ISBN 51-47-4126-9, ISSN 0783-3288.
- Valkama, J. 1984. Tietoja Pyhäjoen vesistöalueesta. Oulu. 70 s. Oulun yliopiston Perämeren tutkimusaseman monisteita nro 10. ISBN 951-42-1850-7, ISSN 0781-3414.
- Viitasaari, S. 1990. Maatalouden vesistökuormitus ja sen merkitys Ähtävänjoen vesistöalueella. Julkaisussa: Maatalouden vesiensuojelu. Vesi- ja ympäristöhallitus, ss. 49–52. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 245. ISBN 951-47-3028-3, ISSN 0783-3288.
- Vesihallitus. 1977, täydennys 1979. Kaatopaikkojen valvonta vesiviranomaisten kannalta. Helsinki. 6 s, täydennys 5 s. Valvontaohje n:o 32.
- Vesihallitus. 1983. Turkistarhojen vesiensuojelutoimenpiteet. Työryhmän loppuraportti. Helsinki, vesihallitus. 42 s., 5 liitettä. Vesihallituksen monistesarja nro 214.
- Vesihallitus. 1986. Maankuivatuksen suunnittelu, osat I ja II. Helsinki, vesihallitus. 241 s. ja 104 s. Tiedotus 278. ISBN 951-46-9844-4, ISSN 0355-0745.
- Vesi-Hydro. 1992. Kala- ja Pyhäjokilaakson vesihuollon yleissuunnitelma, tiivistelmä. Seinäjoki. 72 s. Moniste.

- Vesi- ja ympäristöhallitus, 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Vesi- ja ympäristöhallitus. 48 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20. ISBN 951-47-1805-4, ISSN 0783-327X.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1990, muutos 1992. Karjasuojien vesiensuojelua koskeva valvontaohje nro 61. Helsinki. 11 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus 1991. Porvoonjoen kuormitusselvitys. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 179 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A 68. ISBN 951-47-4283-4, ISSN 0786-9596.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991b. Turvetuotannon vesiensuojelua koskeva valvontaohje nro 64. Helsinki. 15 s, 4 liitettä.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991c. Turkistarhausta koskeva valvontaohje nro 40. Helsinki. 7 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991d. Yleisohjeet velvoitetarkkailusta, valvontaohje nro 26. Helsinki. 40 s.
- Ympäristöministeriö, 1988. Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995. Valtioneuvoston periaatepäätös 6.10.1988. Helsinki, ympäristöministeriö. 41 s. Ympäristönsuojeluosasto, sarja B/12/1988. ISBN 951-47-2061-X, ISSN 0784-8137.
- Ympäristöministeriö, 1990. Valtioneuvoston vesien suojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 tekemän päätöksen täytäntöönpano. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto.
- Ympäristöministeriö. 1992. Ehdotus maaseudun ympäristöohjelmaksi. Maaseudun ympäristöohjelmatyöryhmän muistio. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 49 s. Työryhmän mietintö 68/1992. ISBN 951-47-5196-5, ISSN 0788-5954.

LIITE SUUNNITELMASSA KÄYTETTYJEN MERKKIEN SELITYKSET

s = sekunti

h = tunti

d = päivä

a = vuosi

µg = mikrogramma (0,000001 g)

mg = milligramma (0,001 g)

g = gramma

kg = kilogramma

t = tonni

l = litra

km² = neliökilometri

ha = hehtaari

m³ = kuutiometri (1000 l)

pH = happamuusaste

kok.P = kokonaisfosfori

kok.N = kokonaistyppe

PO₄-P = fosfaattifosfori

NH₄-N = ammoniumtyppe

NO₃-N = nitraattityppe

BOD₇ = BHK₇ = biologinen hapenkulutus

COD = kemiallinen hapenkulutus

mS = millisiemens

VYO = vesiylioikeus

PSVEO = Pohjois-Suomen vesioikeus

VYH = vesi- ja ympäristöhallitus

VH = vesihallitus nyk. vesi- ja ympäristöhallitus (VYH)

Ouvy = Oulun vesi- ja ympäristöpiiri

Kovy = Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri

RS = Rinnakkaissaostus puhdistamo

TL = Tehostettu lammikkopuhdistamo

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON JULKAISUJA - sarja A

68. Porvoonjoen kuormitusselvitystyöryhmä; Lehtonen, Eija & Penttilä, Sirpa (toim.): Porvoonjoen kuormitusselvitys. Helsinki 1991.
69. Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri: Mikkelin läänin vesien hoito 1990-luvulla. Helsinki 1991.
70. Louekari, Kimmo; Saarikoski, Heli & Joki-Kokko, Eeva: Kadmium ympäristössä. Helsinki 1991.
71. Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri: Keski-Pohjanmaan vedet ja ympäristö. Helsinki 1991.
72. Freindling, Alexander & Heitto, Lauri: Primary production of inland waters. Helsinki 1991.
73. Pennanen, Jussi: Toutain Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen järjestelyn vaikutusalueella. Helsinki 1991.
74. Hildén, Mikael; Hakaste, Tapio; Korhonen, Pekka & Rahikainen, Eljas: Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen kalatalouden intressianalyysi. Helsinki 1991.
75. Ihme, Raimo; Heikkinen, Kaisa & Lakso, Esko: Pintavalutus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa. Helsinki 1991.
76. Pasanen, Jaana: Öljyisen maan ja jätteen mikrobiologinen puhdistus. Helsinki 1991.
77. Ihme, Raimo; Isotalo, Lauri; Heikkinen, Kaisa & Lakso, Esko: Turvesuodatus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa.
Ihme, Raimo; Heikkinen, Kaisa & Lakso, Esko: Laskeutusaltaiden toimivuuden parantaminen turvetuotantoalueiden valumavesien käsittelyssä.
Ihme, Raimo; Heikkinen, Kaisa & Lakso, Esko: Turvetuotantoalueiden kuormituksen pidättäminen sarkaojiin. Helsinki 1991.
78. Rantala, Aulis (toim.): Vesistöjen kalkitus happamien sulfaattimaiden vaikutusalueella. Helsinki 1991.
79. Kiiminkijoen vesiensuojelusuunnittelun työryhmä; Hynninen, Pekka (toim.): Kiiminkijoen vesiensuojelusuunnitelma. Helsinki 1991.
80. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri: Keski-Suomen kehittyvät vesivarat. Helsinki 1991.
81. Haapala, Kirsti & Eurén, Maija: Luonnonvesien ja jätevesien kiintoainemäärityksen ongelmista. Helsinki 1991.
82. Laine, Anne & Heikkinen, Kaisa: Turvetuotannon kalastovaikutukset. Helsinki 1991.
83. Vesihuoltolaitokset 31.12.1988 ja 31.12.1989. Helsinki 1992.
84. Sandman, Olavi; Turkia, Jaana & Huttunen, Pertti: Paleolimnologinen tutkimus metsäojituksen ja -lannoituksen vesistövaikutuksista Juupajoen Kalliojärvässä. Helsinki 1992.
85. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri: Uudenmaan ja Etelä-Hämeen vedet. Helsinki 1991.
86. Roila, Tuija: Pienvesien happamoitumisen seuranta vuosina 1979 - 1989.
Roos, Jaana: Puskurikapasiteetin muutokset eräissä pienjärvissä vuosien 1937 - 48 ja 1988 välillä.. Helsinki 1992.
87. Ollikainen, Minna: Karjalan Pyhäjärven tila 1980-luvulla sedimentin piilevien ilmentämänä. Helsinki 1992.
88. Lepistö, Liisa: Planktonlevien aiheuttamat haitat. Helsinki 1992.
89. Rantakangas, Jorma: Perkauksen aiheuttaman kiintoainevirtaaman ennakointi. Helsinki 1992.
90. Kaijalainen, Erkki (toim.): Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma. Helsinki 1992.
91. Salo, Simo: The fate of chemicals spilled on water. A literature review of physical and chemical processes. Helsinki 1992.
92. Mäkirinta, Urho & Tolonen, Pasi: Vaalan Järvikylän järvien kasvillisuus järvien tilan kuvaajana. Helsinki 1992.
93. Mäkirinta, Urho: Muutoksia Alavetelin Isojärven kasvillisuudessa 1973 - 1981. Helsinki 1992.
94. Nakari, Tarja: Porvoon edustan merialueen meriveden vaikutuksista sumputettujen ja luonnonkalojen elintoimintoihin. Helsinki 1992.
95. Torpström, Heikki & Lappalainen, Matti: Järvien biomanipulaation perusteita ja käytännön mahdollisuuksia. Helsinki 1992.
96. Salonen, Seija; Frisk, Tom; Kärmenniemi, Tellervo; Niemi, Jorma; Pitkänen, Heikki; Silvo, Kimmo & Vuoristo, Heidi: Fosfori ja typpi vesien rehevöittäjinä – vaikutusten arviointi. Helsinki 1992.
97. Assmuth, Timo; Strandberg, Tapio; Jouti, Anneli & Kalevi, Kirsti: Kemiallisesti saastuneiden maa-alueiden tutkimusmenetelmät. Helsinki 1992.
98. Kivimäki, Anna-Liisa: Tekopohjavesilaitokset Suomessa. Helsinki 1992.
99. Tanninen, Risto: Arvot ja asenteet Pyhäjoen vesiensuojelusuunnittelussa. Helsinki 1992.

100. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri: Rautalammin reitin vene- ja retkisatamasuunnitelma. Helsinki 1992.
101. Eloheimo, Karri: Veneily ja sen ympäristövaikutukset. Helsinki 1992.
102. Sytyke 16. Sannholm, Gun & Söderström, Mirja: Entsyymikäsittelyn merkitys sulfaattimassan valkaisussa. Helsinki 1992.
103. Sytyke 9. Raitio, Laura: Siistausprosessin ympäristökuormitus. Helsinki 1992.
104. Sytyke 17. Jantunen, Esko: Jätevesipäästötön paperitehdas. Helsinki 1992.
105. Sytyke 10. Lehtinen, K.-J. & Tana: Effects in mesocosms exposed to effluents from bleached hardwood kraft pulp mill. Helsinki 1992.
106. Hudd, Richard; Toivonen, Anna-Liisa & Wistbacka Ralf: Malax å fiskeriutredning. Helsinki 1992.
107. Rontu, Mika: Pohjaveden alkalointi kalkkikivisuodatuksella. Helsinki 1992.
108. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri: Rautalammin reitti - Kansallisvesi. Helsinki 1992.
109. Sytyke 11. Junttila, Vesa: Sellutehtaan ympäristökuormitusten pienentäminen ja hallinta uudella tehdaslayoutilla. Helsinki 1992.
110. Sytyke 20. Kara, Mikko: Natrium- ja rikkilaseen säätömahdollisuuksia suomalaisessa sellutehtaassa. Helsinki 1992.
111. Kauppi, Marja: Repoveden alueen vesistöjen perusselvitys. Helsinki 1992.
112. Lindholm, Tapio (toim.): Sukkessiotutkimusten tuloksia Suomen ja SNTL:n luonnonsuojelualueilta. Helsinki 1992.
113. Sytyke 2. Hatakka, Annele; Valo, Marjatta & Lankinen, Pauliina: Puunjalostusteollisuuden jätevesien käsittely valkolahosienillä ja niiden entsyymeillä. Helsinki 1992.
114. Sytyke 19. Krogerus, Mårten & Hynninen, Pertti: Sellu- ja paperiteollisuuden päästöjen käsittelyvaihtoehdot ja kustannukset. Helsinki 1992.
115. Hyvärinen, Pekka; Salojärvi, Kalervo; Pushkin, Sergei & Ahonen, Mikko: Kalojen vaellus Oulujärvestä Oulujokeen. Helsinki 1992.
116. Ettala, Matti & Koskela, Juhani: Kloorifenolipitoisten pohjavesien käsittely aktiivihiihliosuodatuksella ja aktiivilietemenetelmällä. Helsinki 1992.
117. Sytyke 6. Myréen, Bertel: Suomen metsäteollisuuden tila vuonna 1995. Helsinki 1992.
118. Lyly, Olavi: Torjunta-aineiden käytön kannattavuus ja ympäristöhaittojen vähentäminen. Helsinki 1992.
119. Sytyke 21. Laxén, Torolf: Organosolvkeitot. Helsinki 1992.
120. Sytyke 4. Pere, J; Thun, R; Alén, R; Kyllönen, H & Viikari, L: Metsäteollisuuden jäteliitteet. Helsinki 1992.
121. Vesihuoltolaitokset 31.12.1990. Helsinki 1992.
122. Sytyke 14. Siitonen, Heikki; Wartiovaara, Jyrki & Kasanen, Pirkko: Sellu- ja paperitehdasintegraatin ympäristönsuojelutoimien hyötyjen ja haittojen arviointi - casetutkimus. Helsinki 1992.
123. Sytyke 22. Malinen, Raimo: Skenaarioanalyysi massan valmistuksen kehitysvaihtoehdoista. Helsinki 1992.
124. Sytyke 22A. Vasara, Petri: Skenaarioiden tuottaminen ja analyysi massanvalmistukselle Suomessa 1995 - 2010. Helsinki 1992.
125. Törrtö, Heli; Kaakinen, Eero & Alasaarela, Erkki: Ympäristövaikutusten arviointi aluehallinnossa - esimerkkinä Oulun lääni. Helsinki 1992.
126. Ekholm, Matti: Suomen vesistöalueet. Helsinki 1992.
127. Aura, Erkki; Puustinen, Markku; Virtanen, Seija; Mikkola, Hannu; Luoma, Tarmo & Peltomaa, Rauno: Salaoitusmenetelmien vertailu Zaitsevon kenttäkokeessa. Helsinki 1992.
128. Sytyke 15. Puustinen, Jukka: Ravinteiden käytön optimointi metsäteollisuuden aktiivilietelaitoksissa.
Sytyke 3. Lammi, Reino & Pakarinen, Kauko: Typpiravinnelisäyksen vaikutus sellutehtaan aktiivilietelaitoksen toimintaan. Helsinki 1993.
129. Seppälä, Jyri: Ympäristöriskianalyysi teollisuudessa. Helsinki 1992.
130. Sytyke 18. Pihlaja, Kalevi (koordinaattori): Valkaistua sulfaattisellua valmistavan tehtaan jätevesien orgaanisen aineen hajoaminen ja ympäristövaikutukset. Helsinki 1993.
131. Lax, Hans-Göran; Koskenniemi, Esa; Sevola, Pertti & Bagge, Pauli: Tenojoen pohjaeläimistö ympäristön laadun kuvaajana. Helsinki 1993.

132. Sytyke 5. Välttilä, Olli: Biolietteen poltto.
Sytyke 12. Kauppinen, Jyrki: Metsäteollisuuden hajuaineiden analytiikka ja seuranta. Helsinki 1993.
133. Sytyke 10A. Lehtinen, K-J: Ecological impact of pulp mill effluents. Helsinki 1993.
134. Hirvi, Juha-Pekka (toim.): Operatiivinen ajelehtimis- ja kulkeutumismalli merialueille. Helsinki 1993.
135. Nystén, Taina: Kärkölän likaantuneen pohjavesialueen geologia ja matemaattinen mallintaminen. Helsinki 1993.
136. Vesihuoltolaitokset 1991. Helsinki 1993.
137. Ullvén, Johanna: Simpukoiden soveltuvuudesta kloorifenolien tutkimiseen murtovedessä. Helsinki 1993.
138. Peura, Pekka: Happamoituminen Merenkurkun pienissä järvissä.
Peura, Pekka: Försurning av småsjöarna i Norra Kvarken. Helsinki 1993
139. Huttunen, Leena & Soveri, Jouko: Luonnontilaisen roudan alueellinen ja ajallinen vaihtelu Suomessa. Helsinki 1993.
140. Kaatra, Kai & Marttunen, Mika (toim.): Oulujoen vesistön säännöstelyjen kehittämisselvitykset. Helsinki 1993.
141. Suomela, Tapani: Tuusulan kunnan Hyrylän pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Helsinki 1993.
142. Kauppi, Lea (toim.): Itäisen Suomenlahden lintukuolemat keväällä 1992. Helsinki 1993.
143. Lahti, Kirsti; Lepistö, Liisa; Niemi, Jorma & Färdig, Michael: Eri vesilaitosten tehokkuus levien ja erityisesti syanobakteerien poistossa. Helsinki 1993.
144. Koskimies, Pertti: Population sizes and recent trends of breeding birds in the nordic countries. Helsinki 1993.
145. Alasaarela, Erkki; Hellsten, Seppo; Keränen, Reijo; Kurttila, Terttu & Riihimäki, Juha: Säännöstelyjen järvien rantojen kunnostuksen ja hoidon periaatteet - esimerkkinä Oulujoen vesistö. Helsinki 1993.
146. Korkka-Niemi, Kirsti; Sipilä, Annika; Hatva, Tuomo; Hiisvirta, Leena; Lahti, Kirsti & Alftan, Georg: Valtakunnallinen kaivovesitutkimus. Helsinki 1993.
147. Ruonala, Seppo (toim.): SYTYKE-ohjelman projektien yhteenvedot. Helsinki 1993.
148. Ruonala, Seppo (red.): Sammandrag av projekten i programmet SYTYKE. Helsinki 1993.
149. Ruonala, Seppo (ed.): Summaries of SYTYKE-projects. Helsinki 1993.
150. Niinioja, Riitta: Lietelannan levitys ja ravinteiden huuhtoutuminen. Helsinki 1993.

ISBN 951-47-7777-8
ISSN 0786-9592